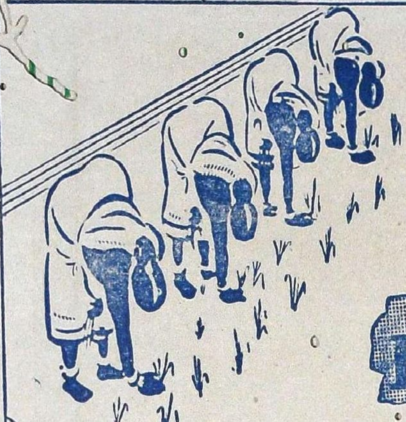
கலைக்கதிர்

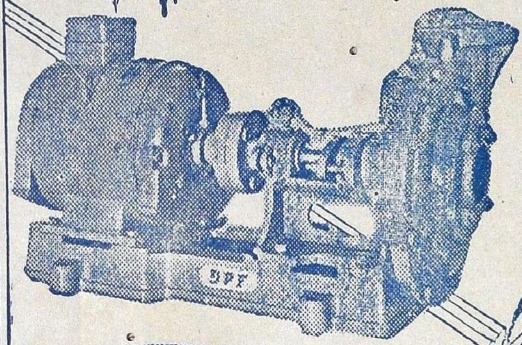


உணவு உற்பத்தியின் முன்னணியில் நிற்பவை

DPF பம்புகள்

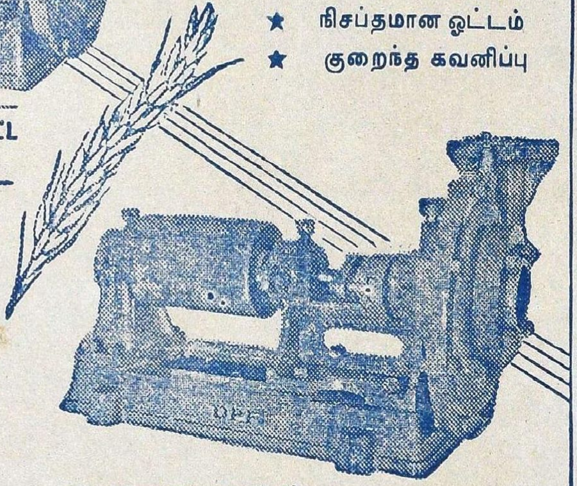
DPF பம்புகளின் விசேஷ அம்சங்கள்

★ குறைந்த செலவில் அதிகத் தண்ணீர்
★ நீடித்த உழைப்பு
★ நிசப்தமான ஓட்டம்
★ குறைந்த கவனிப்பு



மோட்டாருடன் இணைக்கப்பட்ட DPF பம்பு

பால் பேரிங்குகள் பொருத்தப்பட்ட DPF பம்புகள் 2" முதல் 8" வரை எல்லா சைஸ்களிலும் கிடைக்கும்.



DPF பெல்ட் டிரைவ் பம்பு

தண்டாயுதபாணி பவுண்டரி பிரைவேட் லிட்.,

பாப்பநாயக்கன்பாளையம்

போன்: 219 கோயமுத்தூர். தந்தி: மோட்டார் பம்பு

கலைக்கதிர்

பொங்கல் மலர்

1959

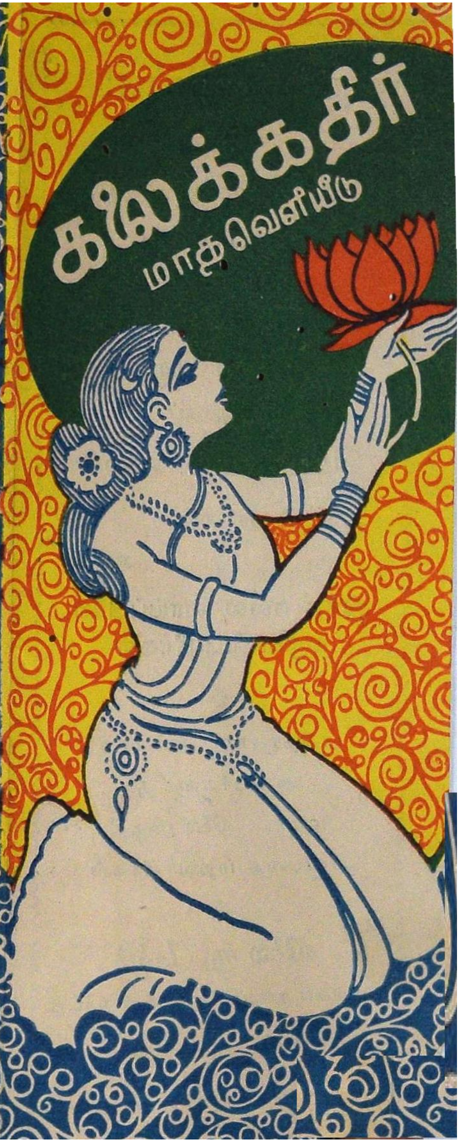
பஞ்ச பூத நுட்பங்கள்...?

இந்த வினாவுக்கு
விடைகூறும் வகையில் அமைந்தனவும், மற்றும்
பல வகை, பல சுவை, பல பயன்
நிறைந்தனவுமாகிய
எழுத்தோவியங்களுடன் கூடிய

கலைக் களஞ்சியம்

*

கருத்துக்கு உரம் : கரத்துக்கு எழில்
கண்ணுக்கு விருந்தாகும்
வண்ணக் களஞ்சியம்!



நல் வாய்ப்பு!

*

டிசம்பர்-மீ 25-ம் தேதிக்குள்
சந்தாதாரராகச் சேரும்
நேயர்கள்
சந்தாக் கணக்கிலேயே
ஜனவரி மாத
இதழாகப்

பொங்கல் மலர்

பெறுவார்கள்.

↓

இந்த நல்ல வாய்ப்பினை
நழுவவிடாதீர்கள்

*

சந்தாதாரர் அல்லாத
அன்பர்களுக்கு
மலரின் விலை மிகுதி
என்பதை மறவாதீர்கள்

*

விலை ரூ. 1-50

இலங்கை தவிரப் பிற அயல்நாடுகட்கு

விலை ரூ. 2-25

மலரில்...

*

டாக்டர் ரா. பி. சேதுப்பிள்ளை
டாக்டர் மு. வரதராசனுர்
டாக்டர் துரையரங்கனுர்
டாக்டர் அ. சி. செட்டியார்
டாக்டர் கோவிந்தன்
டாக்டர் தா. ஏ. சண்முகம்
டாக்டர் அறம்வளர்த்தான்
ரகுநாதன்
கு. அழகிரிசாமி
பல்கலைச் செல்வர் தெ. பொ. மீ.
ம. பொ. சிவஞானம்
'அகிலன்'
பெ. தூரன்
மயிலை சீனி. வேங்கடசாமி
அ. ச. ஞானசம்பந்தம்
நெ. து. சுந்தரவடிவேலு
'துறைவன்'
'சுகி'
பெ. நா. அப்புசாமி
ஸ்ரீபால்
கி. வா. ஜகந்நாதன்
ஆர். பி. எஸ். ரெட்டி
அ. ராம்கோபால்
கே. எஸ். மகாதேவன்
தி. அ. கருப்பண்ணன்
ஏ. வி. கே. ஆர்.
கே. கண்ணபிரான்
பி. ரங்கநாதன்
சந்தாமியான்

போன்ற பெருமக்களின் ஒத்துழைப்பால்

சுவை கெழுமத் தயாராகின்றது மலர்

*

உங்கள் பிரதிக்கு உங்கள் ஊர் விற்பனையாளரிடமோ
எங்களிடமோ முன்பணம் செலுத்திப்
பதிவுசெய்துகொள்ளுங்கள்.

*

கலைக்கதிர், அவினசிச் சாலை, பாப்பநாயக்கன்பாளையம், கோவை.

தந்தி: "குமரன்"

டெலிபோன்: { மில் : 1496 ; ஆபீஸ்: 53[illegible] }

குமரன் மில்ஸ் லிமிடெட்,

பூளைமேடு, P. O., கோயமுத்தூர்.

○

நிறுவப்பட்டுள்ள கதிர்கள் ... 19,464

மேற்கொள்ளப்பட்டுள்ள விஸ்தரிப்பு ... 5,460

○

நாங்கள் உயர்தரமான 20s, 40s 60s 80s நீர். நூல்

தயார் செய்கின்றோம். ஷை நூல்கள் கோன்களிலும் கிடைக்கும்.

எங்கள் நூலை

சென்னை, ஆந்திர மாகாணங்களில்

மிகுதியாக உபயோகப்படுத்துகிறார்கள்.

○

Managed by:

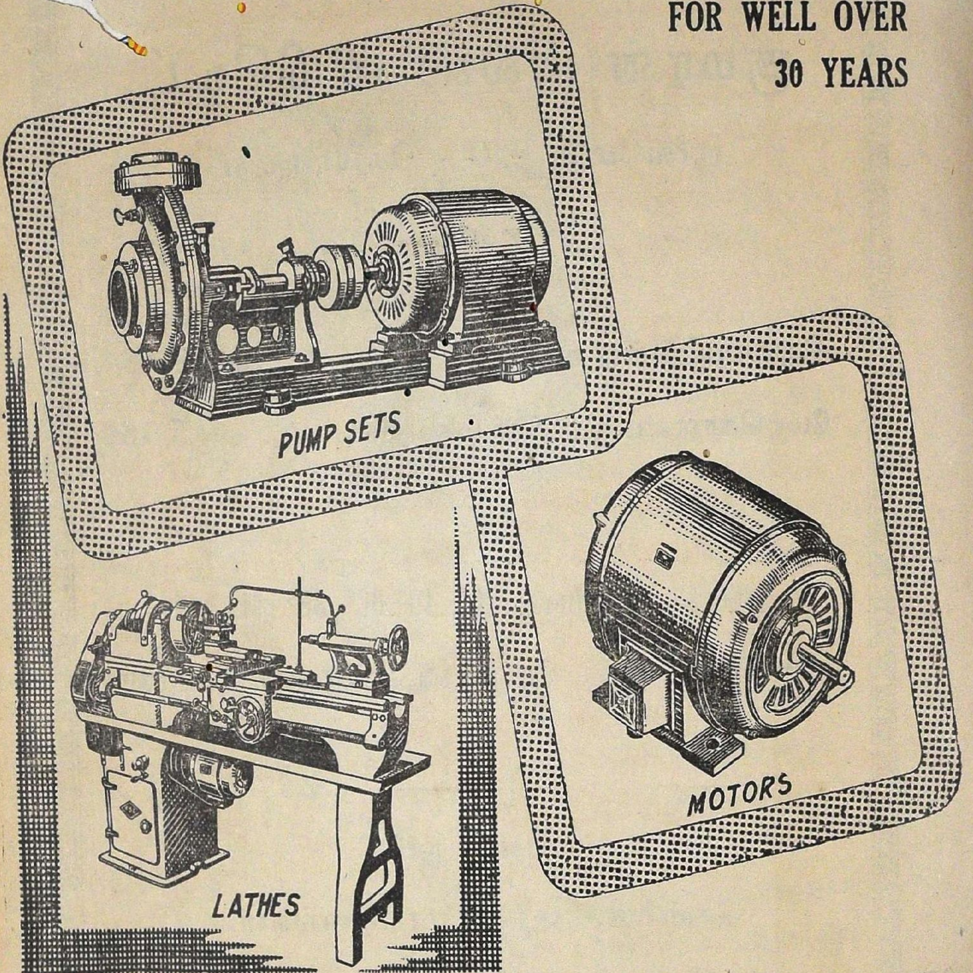
Committee of Directors:

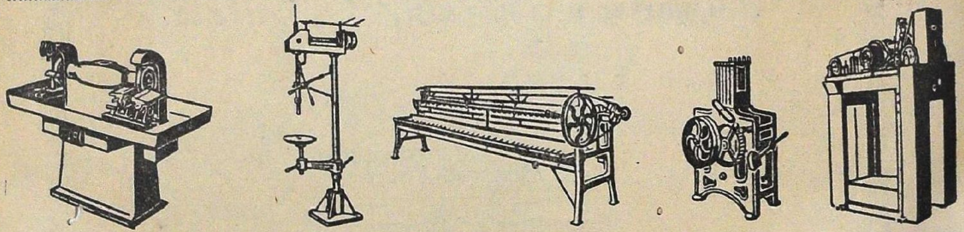
Sri. G. V. RAMASWAMY NAIDU

Sri. G. V. MUTHUSWAMY NAIDU

PSG

PRODUCTS — BEST — BY TEST OF TIME HAVE STOOD FOREMOST FOR WELL OVER 30 YEARS





GRINDING MACHINES • DRILLING MACHINES • REELING MACHINES • BUNDLING PRESSES • BALING PRESSES

P.S.G. INDUSTRIAL INSTITUTE,

PEELAMEDU P.O., COIMBATORE-4, S.INDIA.

கலைக்கதிர்

மலர்—10 * டிசம்பர் - 1958 * இதழ்—12

ஆசிரியர்:

ஜி. ஆர். தாமோதரன்,

B. Sc. Elec., B. Sc. Mech. (Durham), M. I. E. E. (London), M. I. E., M. L. C.

இந்த இதழில்:

சகதீச சந்திர போசு	திரு. அ. ம. குப்புசாமி	2
தமிழ் விஞ்ஞானி	... ...	10
அணு ஆற்றல்	டாக்டர் கே. எஸ். கிருஷ்ணன்	11
கற்பனை பலவிதம்	திரு. ம. ரா. செயபூபதி	15
குயின் எலிசபெத்	,, ஆர். ராமதுரை	19
யானைக்கால்	,, மு. கலியபெருமாள்	22
கண்டதும் கேட்டதும்	,, நெ. து. சுந்தரவடிவேலு	30
ஒரு பானைச் சோற்றுக்கு...	,, கோ. சண்முக சுந்தரம்	37
விதை பரவுதல்	,, பா. இராசாராம்	42
நிர்வாகக் கலை	'எஸ்வி'	46
விடலையின் வெம்போர்	,, தா. ஏ. ஞானமூர்த்தி	54
இது செய்தி ...	... ...	60
பழந்தமிழ் இலக்கியத்தில் இயற்கை	டாக்டர் மு. வ.	61

கலைக்கதிர் இதழில் வெளிவரும் கட்டுரை, கதை முதலியவற்றின் கருத்துகட்கு அவற்றை எழுதிய நேயர்களே பொறுப்புடையவர்கள்

விலை 60 காசு

சகதீச சந்திர போசு

திரு. அ. ம. குப்புசாமி

உலகில் பலர் தோன்றுகின்றனர்; மறைகின்றனர். அவருள் சிலரே செயற்கரிய செயலைச் செய்து பெரும் புகழ் எய்துகின்றனர். தம் வாழ்நாள் முழுமையும் ஆராய்ச்சியில் கழித்து உலகம் வியக்கும் வண்ணம் அரிய உண்மைகளைக் கண்டுபிடித்து அவற்றின் பயனுக மன்னு உலகத்தில் மன்னிய புகழைப் பெறுகின்றனர். அத்தகைய பெரியாருள் ஒருவர் நம் நாட்டில் 1858-ஆம் ஆண்டில் வங்காளத்தில் தோன்றி மங்காப் புகழை எய்தினுர். அவரே சகதீச சந்திர போசு ஆவர்.

கிழக்கு வங்காளத்தில் விக்கிரம்பூரைச் சேர்ந்த இராரிக்கால் என்ற ஊர் உண்டு. பண்டை நாளிலிருந்தே அவ்வூர் சிறந்த கலைகள் வளரும் இடமாக் இருந்தது.

அவ்வூரில் பகவான் சந்திர போசு என்பவர் ஆங்கிலக் கல்வியில் சிறந்து விளங்கினுர். அரசியல் அலுவலை ஏற்றுத் துணை நீதிபதியாய் (Dy. Magistrate) மக்கள் போற்றும் முறையில் பணியாற்றினுர். குற்றவாளிகளைக் கண்டு தண்டிக்கக் களிறு ஏறிச்செல்லுவது முண்டு. காட்சிக் கெளியராயும் இன்சொல் இயம்பும் பண்பினராகவு மிருந்தார். நற்பண்புகளுக்கு உறைவிடமா யிருந்தும், அவரால் ஒறுக்கப்பட்ட பழைய குற்றவாளிகள், பொருமை கொண்டு அவரை அழிக்க முற்பட்டனர். சிலர் அவரிடம் வந்து, தங்களைக் காத்து வேலைதந்து காக்க வேண்டினர்.

பகவான் சந்திர போசு கிராம வாழ்க்கையில் பற்று கொண்டு, அது செழிப்புறும் வகையில் ஆக்க வேலைகளுக்கு ஊக்கமளித்துவந்தார். கலை உள்ளம் கொண்ட அவர் பல கலைகளை வளர்க்க அரும்பாடு பட்டார். கூட்டுறவு இயக்கத்தையும் சிறுதொழில் தேயிலைத் தோட்டங்களையும் முதன் முதல் தோற்றுவித்த பெருமை அவருக்குண்டு. தம் முயற்சி, பொருள் முதலியவைகளை அவைகளில் அவர் ஈடுபடுத்தினுர்.

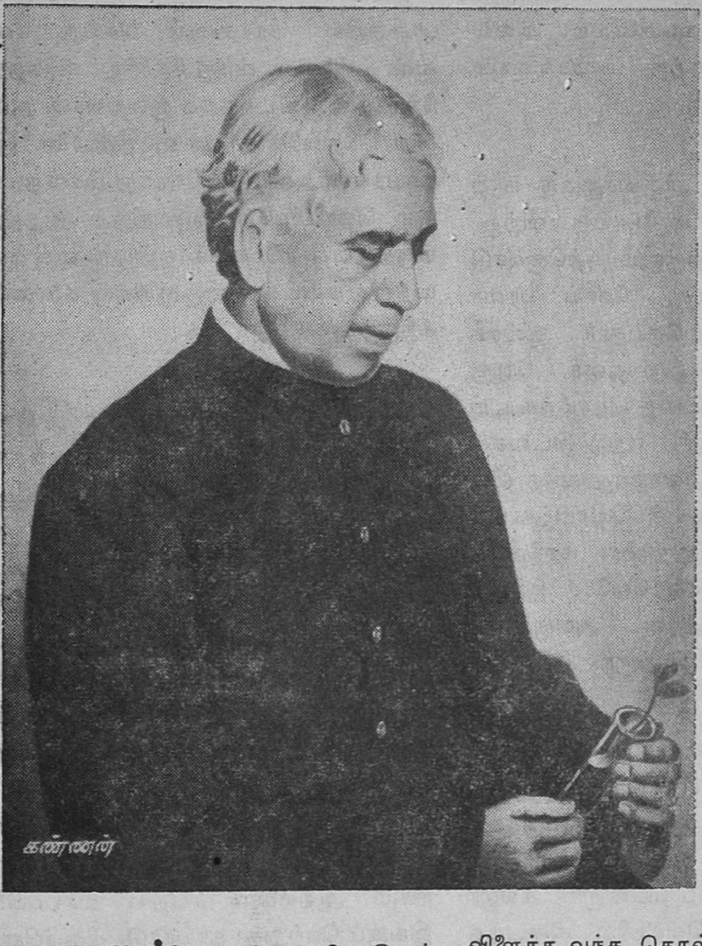
அவ்வூரில் உள்ள ஆங்கிலப் பள்ளிக்குத் தம் மகனை அனுப்பாமல் கிராமப் பள்ளிக்கே அனுப்பினுர். இவ்வித முற்போக்கும் நற்பண்பும் மிக்க பகவான் சந்திர போசுக்குத் திருக்குமாரனுகத் தாவரங்கட்கும் உயிரும் இருதயமுமுண்டு எனும் உண்மையைக் கண்டு எடுத்துக்கூறி உலகத்தையே வியப்பில் ஆழ்த்திய அரும் பெரும் அண்ணலான சகதீச சந்திரபோசு 30-11-1858-இல் இராரிக்கால் என்னும் ஊரில் பிறந்தார். இரண்டு ஆண்களும் ஐந்து பெண்களும் உள்ள குடும்பத்தில் இவர் இரண்டாவது குழந்தையாக இருந்தார். இவருக்கு இருந்த ஒரே தமையனும் இளமையிலேயே மறைந்தான்.

'தந்தை மகற்காற்று நன்றி
அவையத்து—முந்தி இருப்பச்
செயல்'

என்ற வள்ளுவர் வாய்மொழிப்படி, இவர் தம் தந்தை கிராமப் பள்ளியிலேயே இவரைச் சேர்த்து அறிவு பெறச் செய்தார். சிறுவயதில் இவர் பரித்பூரில் உள்ள இடமகன்ற வீட்டில் வசித்து வந்தார். அங்கு இவர் சிறு ஓடைகளின்மேல் பாலம் கட்டி விளையாடுவார். கல்கத்தாவில் பின்பு வாழ்ந்த பொழுதும், வீட்டில் பிரியமான வீட்டு மிருகங்களை வளர்த்தும்,

பொறியியல் வல்லமையால் இயங்கும் தண்ணீர் ஓடைகளையும் பாலங்களையும் அமைத்து விளையாடுவது அவர் ஓய்வு வேளை அலுவலாம்.

பிற்கால வாழ்க்கையிலும் இப் பண்பு இவருக்கு இருந்துவந்தது. இரவீந்திரரின் படகு வீட்டில் இருந்த பொழுதும், சிஜி பெரியா (Sijberia), பால்ட்டா (Falta),



சந்த நகர் (Chandanagar) முதலிய இடங்களில் இருந்தபொழுதும் ஆற்றின் கரையோரங்களிலேயே அமைத்திருந்த வீடுகளில் வாழ்ந்தார்.

கிராமப் பள்ளியில் படித்ததால் மற்றக் குழந்தைகளுடன் சமமாகப் பழகினர்; தாய்மொழியில் சிறந்த அறிவு பெற முடிந்தது. வீட்டில் சொல்லப்பட்ட புராணக் கதைகளால், பெற்றோர்க்கு அடங்கி நடத்தல், உடன் பிறந்தார்களிடமும் மற்றவர்களிடமும் அன்பாயிருத்தல், அல்லலுற்று அமைதி யிழந்தபொழுதும் உண்மையைத் திண்மையாகக் கைக்கொள்ளல் ஆகிய பண்புகளைக் கற்றுக்கொண்டார்.

சிறைக்கனுப்பப்பட்ட குற்றவாளி ஒருவன், தன் தண்டனைக் காலம் முடிந்தபின் இவர் தந்தையிடம் வந்தான். எங்கும் வேலை கிடைக்கவில்லை யாதலால் தன்னைக் காப்பாற்றும்படி கேட்டுக்கொண்டான். அவர் இல்லத்தில் பணி செய்யும் வாய்ப்புக் கிட்டியது. உண்மையாயுழைத்தான். சகதீச சந்திரனைக் கவனிக்கும் பொறுப்பை ஏற்றான். ஒரு முறை படகில் குடும்பத்துடன் தங்கள் ஊர் செல்லும் பொழுது வேறு ஒரு படகு இதைத் தொடர்ந்து வந்தது. இன்னல் விளைக்க வந்த கொள்ளைக் கூட்டத்தினர் என்பதை அறிந்த இவர் பணியாள், படகின் கூரைமீது ஏறிக் கூச்சல் போட்டான். படகு திரும்பிச் செல்லவே, நலமாக ஊர்வந்து சேர்ந்தனர்.

இளமையில் சகதீச சந்திரர் பள்ளிக்கு வெளியே நிறைந்த அறிவைப் பெற்றார்.

இசைபாடி இறைவணக்கம் புரியும் குழுவிலும் பெரியோர் கூட்டத்திலும் இருந்ததால், சிறு வயதிலேயே இவர் இராமாயணம், மகாபாரதம் கற்ருர். கர்ணன் பண்பு இவரைக் கவர்ந்தது. கர்ணனை நெஞ்சத்தில் இருத்தினுர்.

ஒன்பதாவது ஆண்டில் இவர் கல்கத்தாவிலுள்ள தூய சேவியர் பள்ளியில் சேர்க்கப்பட்டார். ஆங்கிலம் பயின்ருர். அங்கும் சிறு சிறு ஓடைகளையும், அவைகள் செல்லுதற் கேற்ற பாலங்களையும் அமைத்து மகிழ்ந்தார்.

சகதீசரின் தந்தை பர்துவானுக்கு மாற்றப்பட்டார். மலேரியா நோய் பரவிற்று. மக்களுக்குப் பல்லாற்ருனும் நற்ருெண்டு புரியும் இவர் தந்தை, நோய் பரவாதிருக்க வழிவகைகள் செய்தார். ஆயிரக் கணக்கான மக்கள் இறந்தனர். அனுதைக் குழந்தைகள் பயிலத் தொழிற்கூடங்கள் அமைத்துதவினுர். ஏற்ற இடவசதி இன்மையால், தாம் வாழ்ந்து வந்த வீட்டின் பெரும் பகுதியைத் தொழிற்கூடம் நடைபெறப் பயன்படுத்தினுர். மரவேலை, தச்சு வேலை, உலோக வேலை, இரும்பு வேலைகள் நடைபெற்றன. அங்குச் சகதீசரும் நல்ல பயிற்சி பெற்ருர்.

சகதீசு தம் பதினூரும் வயதில் தூய சேவியர் கல்லூரியில் சேர்ந்தார். இயற்கை வரலாறு அறிவதில் பேரூக்கம் கொண்டிருப்பினும், தம் ஆசிரியர் முயற்சியால் பௌதிகத்தைப் பயின்ருர். கல்லூரிப் படிப்பைவிட வெளியில் கிடைத்த அனுபவங்கள் அவருக்கு நல்ல பயிற்சி அளித்தன. குதிரைமேல் ஏறி ஓடைகளைக் கடப்பதை விரும்பினுர். 19-ஆம் ஆண்டில் இமயமலையின் அடிவாரத்தி லுள்ள தெராய் (Terai) என்ற அடவியில் ஒரு திங்கள் தங்கினுர். முதன் முதலாகக் காட்டில் வாழும் யானைகளையும், எருமைகளையும், புலிகளையும் கண்டார். ஆறு திங்கட்குப் பின்னர் ஒரு பெருநிலக்கிழாருடன் வேட்டைக்குச் சென்ருர். 21 கல் இரவுப் பயணம் செல்லப் பல்லக்குக் காத்துக்கொண் டிருந்தது. ஒரு நாள் பயணத்திற்குப் பின் திடீரென ஏற்பட்ட காய்ச்சலால், முரட்டுக் குதிரையின் மேல் ஏறிக் கல்கத்தா திரும்ப வேண்டிய தாயிற்று.

எவ்வாருே சமாளித்துத் துன்பம் மிக்க பாதையில் பிரயாணம் செய்து புகை வண்டி நிலையம் வந்து சேர்ந்து கல்கத்தா சேர்ந்தார். உடல்நலக் குறைவால் அவர் பி. ஏ. தேர்வில் சரிவர எழுதவில்லை. இக் காய்ச்சல் அவர் இங்கிலாந்து சென்ற பிறகும் தொடர்ந்தே இருந்தது. இதனுல் மருத்துவக் கலையைக் கற்கும் எண்ணத்தைக் கைவிட்டு விஞ்ஞானக் கலையைக் கற்ருர்.

1879-ஆம் ஆண்டு இங்கிலாந்து சென்றதும் மருத்துவ நிலையத்தில் சேர்ந்தார். கலாசர் (Kalazar) என்ற நோய் பீடித்திருந்தது என இப்பொழுது அறிகிருேம். ஆகவே அவர் 1880-ஆம் ஆண்டில் கேம்பிரிட்ஜ் கிறித்துவக் கல்லூரியில் சேர்ந்து, 1883-இல் விஞ்ஞானத்தில் பி. ஏ. பட்டமும், லண்டன் பி. எஸ்ஸி. பட்டமும் பெற்ருர். கேம்பிரிட்ஜில் மிக்க ஆற்றலும் அறிவும் பெற்ற ரேலே பிரபு (Lord Rayleigh) வின் முயற்சியால் பௌதிகக் கலையை ஆழ்ந்து படித்தார். பிற்காலத்தில் பல உண்மைகளைக் கண்டறியும் ஆற்றலைப் பெறும் வாய்ப்பினை இங்குப் பெற்றுத் தாய்நாடு திரும்பினுர். பௌதிகக் கலையில் இளம் பேராசிரியராகக் கல்கத்தா மாநிலக் கல்லூரியில் பணியாற்றினுர். பல எதிர்ப்புக்கிடையே, அக் காலத்திலிருந்த 'ரிப்பன் எங்களப்பன்' என்று புகழப்பட்ட வைசிராய் (Viceroy) பரிந்துரையினுல் இப்பணி அவர்க்குக் கிட்டியது.

30—11—1894க்குப் பிறகே—அதாவது போசு அவர்கள் 35-ஆம் ஆண்டுகள் நிறைவுக்குப் பின்பே பௌதிகக் கலையில் ஆராய்ச்சி செய்யத் தொடங்கினர்; ஆராய்ச்சிக் கூடத்தை விரிவுபடுத்தினர். பரிசோதனையோடு கூடிய சொற்பொழிவுகளை ஆற்றுவதில் வல்லவ ரானர். நிழற்படக் கலை, ஒலியைப் பதிவு செய்யும் கருவிகள் முதலியவற்றைப் பயன்படுத்தினர்.

தம் முயற்சியால் பெற்ற ஊதியத்தை முதலில் போசு செய்த பணி என்ன தெரியுமா? 'சான்ருேனுக்குதல் தந்தைக்குக் கடனே' என்றபடி, தம்மைச் சான்ருேனுக்கிய தம் தந்தையின் கடனைத் தீர்த்தார். தமக்கு உள்ள சொத்துக்களையும் விற்றுக்கூட கடனைத் தீர்த்தார். தந்தையார் கண் முன்னே இச் செயல் நடந்தது. களிப்படைந்த இவர் தந்தை, ஓராண்டுக்குப் பின் மறைந்தார். பரித்பூரில் தம் தந்தையால் தொடங்கப்பட்ட ஐம்பதாவது ஆண்டுத் திருவிழாவின்போது, போசு அவர்கள் 'தோல்வியின் வெற்றி' என்பதைப் பற்றிப் பேசினர்.

1887-இல் தம் தந்தையின் அன்பரான துர்க்க மோகனதாசு அவர்களின் இரண்டாம் மகள் அபலதாசுவைத் திருமணம் செய்து கொண்டார். சித்தரஞ்சனதாசு முதலிய அரும்பெரும் தலைவர்களை நாட்டிற்களித்த நற்குடும்பமாகிய தாசு குடும்பமும் விக்கிரம்பூரி லிருந்து வந்த குடும்பமே.

சந்திர நகரில் (Chander nagar) தனிக்குடித்தனம் எளிய முறையில் நடத்தினர் நம் போசு. காலையில் ஒவ்வொரு நாளும் ஊக்ளி நதியைக் கடந்தே, கல்கத்தாவுக்குச் செல்லும் புகைவண்டிக்குச் செல்வார். மாலையில் மனைவி அவரை வரவேற்றுத் தம் சொந்தப் படகில் அழைத்து வருவார். என்னே அன்பும் ஒற்றுமையும்!

இயற்கை வனப்புக்களைக் கண்டு களிக்க விரும்பிய இவர்கள் கலைகளின் சிறப்புக்கு எடுத்துக்காட்டாக உள்ள தென்னுட்டுச் சிற்பக் கோயில்கள், மலையைக் குடைந்த கோயில்கள், குகைகள், பண்டைய பல்கலைக் கழகங்கள் இருந்த இடங்கள் முதலியவைகளைக் கண்டு களித்தனர். புகைப் படங்களும் கட்டுரைகளும் அப்யக்தா (Abyakta)) என்ற தலைப்பில் புத்தக உருவில் வெளியிட்டனர். அஜந்தா, எல்லோரா, சாரநாத், புத்தகயா, பாடலிபுத்திரம், நலந்தா, தட்சசீலம் (Texila), பத்ரிநாத், கேதாரிநாத், பூரி, புவனேசுவரம், கோனுரக்(Konarak), தென்னுட்டுக் கோயில்கள், காஷ்மீர் முதலிய இடங்களைக் கண்டனர். 24 மணி நேரம் ஒரு மாட்டு வண்டியில் பயணம் சென்று அஜந்தாக் குகைக்குச் சென்ருரென்ருல் அவரது ஊக்கமும் முயற்சியும் ஆர்வமும் என்னே! என்னே!!

இயற்கையின் காட்சிகளைக் கண்டு இறும்பூதெய்திய அவர் பல கட்டுரைகளை வழங்கி அழியாப் புகழ் பெற்ருர். பிற்காலத்தில் தம் மனைவியுடன் ஐரோப்பாவில் பல இடங்களையும், அமெரிக்கா, ஜப்பான் (Japan), எகிப்து முதலிய நாடுகளையும் சுற்றி வந்தார். 1894-இல் அறிவுத் துறையில் ஆராய்ச்சி செய்யும் முயற்சியை மேற்கொண்டார். இந்தியாவின் கலையுணர்ச்சியைப் போற்றும் பண்பினைப் பெற்ருர்.

1895 முதல் 1928 வரை அவர் ஆராய்ச்சித் துறையில் இறங்கினர். அவர் ஆராய்ச்சிகளை மூன்று பிரிவுகளாகப் பிரிக்கலாம்.

1. குறுகிய மின் காந்த அலைகளைப் பற்றிய ஆராய்ச்சி 1895—1899.

2. உயிருள்ள—உயிரில்லாத பொருள் களுக்கு உள்ள மின்சார ஒற்றுமை பற்றிய ஆராய்ச்சி 1899—1904.

3. பயிரினங்களுக்கும், விலங்கினங் களுக்கும் உள்ள உடல், நரம்பு பற்றிய ஒற்றுமை வேற்றுமை ஆராய்ச்சி 1905—1928.

''மின்னலையின் இரட்டிப்பு'' (on the polarisation of electric waves by double refraction) என்ற தலைப்பின்கீழ் 1895-இல் ஒரு கட்டுரையை வங்காளத்திலுள்ள ஆசியக் கழகத்திற்கு அனுப்பினார். கம்பியில்லாமல் செய்தியை அனுப்பும் கருவியைச் சிறிய அளவில் போசு செய்துமுடித்தார். அக் காலத்தில்தான் மார்க்கோனி (Marconi), லாட்சசு (Lodjes), மூர்கெட் (Muirhead) முதலியோர் நீள மின் அலைகள் மூலம் 100 மீட்டர் தூரம் செய்திகளை யனுப்பக் கருவிகாணும் முயற்சியில் ஈடுபட்டிருந்தனர்.

1895-இல் போசு தம் ஆராய்ச்சியை நிரூபித்துக் காட்டினார். கவர்னர் தலைமை தாங்கினார். மின் அலைகள் தங்கு தடையின்றி அறையின் சுவர்களைத் தாண்டி 75 அடி தூரம் செல்வதையும், கவர்னர் அவர்களையும் ஊடுருவிச் செல்வதையும் நிரூபித்துக் காட்டினார். தாம் வசித்த இல்லத்தி லிருந்து ஆராய்ச்சிக் கூடத்திற்கு இவ்விதக் கருவியைப் பயன்படுத்திச் செய்திக் குறிப்புகள் அனுப்ப எண்ணினார். பூரண வெற்றி அடைவதற்கு முன் இங்கிலாந்துக்குப் புறப்பட்டுச் சென்றார்.

1896-இல் வங்காள அரசினரால் ஐரோப்பாவுக்கு அனுப்பப்பட்டார். இவர் ஆராய்ந்து கண்டுபிடித்த கருவியைப் பற்றி இங்கிலாந்து, பிரான்சு, ஜெர்மனி முதலிய இடங்களில் பலரும் போற்றும் முறையில் சொற்பொழிவுகளைச் செய்து பரிசோதனைகள் மூலம் விளக்கினார். இவர் கருவியைப் பற்றிய செய்தி பிரித்தானியக் கலைக் களஞ்சியத்தின் (Encyclopaedia Brittanica by J. J. Thompson) 9-வது பதிப்பில் வந்துள்ளது. பல விஞ்ஞானப் பேராசிரியர்கள் எழுதிய பாடப் புத்தகங்களிலும் இச்செய்தி இடம் பெற்றுள்ளது.

1901-ஆம் ஆண்டில் மீண்டும் இங்கிலாந்து சென்றார். இலண்டனி லுள்ள அரசர் கழகத்தில் இவர் கண்டுபிடித்த கருவிகளைச் சொற்பொழிவுகள் மூலம் விளக்கினார். அவ்வமயம் கம்பி யில்லாத் தந்திமூலம் செல்லும் செய்திக் கருவிகளை உண்டாக்கும் ஆங்கிலேயர் ஒருவர் போசு கண்டுபிடித்த கருவிகளின் விற்பனை உரிமையை வேண்டினார். போசு உடன்படவில்லை; அமெரிக்கர் ஒருவர் இதைக் கண்டு வியப்புற்றார்.

அண்மையில் இவர் கண்டுபிடித்த சென்ட்டிமீட்டர் ரேடியோ அலைக் கருவியை ராடாரிலும் தொலைக்காட்சி (டெலிவிஷன்)யிலும் பயன்படுத்துகின்றனர்.

உயிர் வாழ்வனவற்றிற்கும் உயிரற்ற பொருள்களுக்கும் உள்ள ஒற்றுமைகளை ஆராய்ந்தறிந்தார். பௌதிக ஆராய்ச்சியில் இவர் முன்னணியில் இருந்ததாக மேலைநாட்டு அறிஞர்கள் கூறியுள்ளனர். இவர் ஆராய்ச்சி திடீரென வேறு பாதையில் திரும்பியது. மின்சார அலைகளைப் பற்றிய சோதனையில் செய்தி வாங்கும் கருவி சிறிது நேரம் வேலை செய்தபின்பு இயங்குவதில்லை; ஆனால் தட்டப்பட்டால் அது மீண்டும் மின்சார அலைகளை ஏற்கும் நிலையி லிருக்கும்; தட்டாவிடின் இயங்காது. இது ஏன் என ஆராய்ந்தார்; அரிய பெரிய உண்மையைக் கண்டார்.

உலோகங்களும் உணர்ச்சியுள்ளவை யென்றும், அவற்றிற்கும் களைப்பு ஏற்படுவது உண்டென்றும், களைப்பு நீங்கியபின் அவை உரம் பெற்று வேலை செய்யும் ஆற்றலைப் பெறுகின்றன வென்றும் கண்டு எல்லையில்லா மகிழ்ச்சி யெய்தினுர்.

ஆராய்ச்சி செய்து, அக்கருவிக்கு ஊக்கமூட்டும் பொருள்களைக்(Stimulants) கொடுப்பின் அதன் களைப்பு நீங்கும் என்றும், நச்சுப் பொருளை நல்கின் நாசமடையும் என்பதனையும் கண்டார்.

1900—1902-இல் போசு ஐரோப்பாவுக்கு மீண்டும் சென்ருர். 1900-த்தில் பாரிசின், பலநாட்டுப் பௌதிகப் பேரவையில் உயிருள்ள பொருள்களுக்கும் சடப் பொருளுக்கும் உள்ள ஒற்றுமைகளைப்பற்றிச் சொற்பொழிவாற்றினுர். சுவாமி விவேகானந்தர் அக்கூட்டத்தில் கலந்து கொண்டு, ''ஒவ்வொரு நாட்டின் புகழுக்குக் காரணமா யிருந்த பேரறிஞர்கள் கூடியிருந்த பேரவையில் நமது பாரத நாட்டின் பிரதிநிதி யாரெனப் பார்த்தேன்; அத்தனை பெரிய கூட்டத்தில் ஒரே ஒரு இளைஞன் எழுந்து நின்று ஆற்றிய சொற்பொழிவினுல் மெய்ம்மறந்தனர் கூடியிருந்தோர்; வெற்றி பெறுக—இறை காக்க'' எனக் கூறியுள்ளார்.

10—5—1901 இல் இம்மாதிரியான சொற்பொழிவை இலண்டன் அரசர் கழகத்தில் ஆற்றினுர். அவர் முடிவில், 'இன்று மாலையில் உங்களுக்குத் தானே இயங்கிக் காட்டும் சோதனைகள் மூலம் உயிருள்ள — உயிரற்ற — பொருள்களின் நிலையைக் காட்டினேன். எத்தனை ஒற்றுமையாயுள்ளன' என்று கூறி முடித்தார். உயிர்நூல் வல்லுநர்கள் விலங்குகளின் தசையையும் நரம்பையும் சோதித்துப் பார்ப்பது போன்று போசும், உயிரற்ற பொருள்களாகிய இரும்பு, செம்பு, தகரம் போன்றவைகட்கும் தொடும் உணர்ச்சி — சூடு — மின்சாரம் போன்ற ஊக்கப் பொருள்களைக் கொடுத்து (Stimulants) அவற்ருல் அவைகள் அடையும் மாறுபாடுகளைக் கண்டறிந்தார். பின்பு தாவரங்களுக்கும் பலவகைக் கிளர்ச்சிகளைக் கொடுத்து அவைகளும் அதேமாதிரி இருப்பதைக் கண்டார். தாவரங்களைப் பற்றிய அரிய ஆராய்ச்சியில் இறங்கினுர். மிருகங்களுக்கும் தாவரங்களுக்கும் உள்ள ஒற்றுமைகளைக் கண்டறிந்தார். ஆராய்ச்சியின் மூலம் கண்ட உண்மைகளைப் பரிசோதனையின் மூலம் விளக்கினுர்.

''மரங்களும் செடி கொடிகளும் வாயில்லாத பொருள்கள், நம்மைச் சேர்ந்தனவல்ல என எண்ணினேம். அவைகள் நம்மைப் போலவே உணர்வுடையவைகள் என்பதை உணர்த்த முடியும். உங்கள் வினுக்களுக்கு விடையளிக்கும் ஆற்றலும் பெற்றுள்ளன. சில செடிகளைத் தொட்டவுடன் அவைகளின் இலைகள் சுருங்குகின்றன; காரணம் என்ன? ஏன் இவ்வுணர்ச்சிகள் உண்டாக வேண்டும்? இவைகளை யெல்லாம் நான் கண்டுபிடித்திருக்கும் சோதனைக் கருவிகளின் மூலம் காட்டமுடியும். செடிகள் ரேடியோ அலைகளைக் கொண்டுவரும் ஈதர் அலைகளையும் உணரும் நிலையில் உள்ளன. நம்மால் காணமுடியாத கதிரவனின் ஒளியிலுள்ள ஊதா நிற மேற்கதிர்களை (Ultra violet rays) யும் செடிகளில் பார்க்க முடியும்.

''செடிகளுக்கும் பகுத்தறிவு உண்டு என எண்ணுகிறேன். ஏனெனில், நான் ஆராய்ச்சி செய்யும்பொழுது, அங்கு வந்த சில மக்களின் காலடி ஓசையினுல், மாறுபட்ட துடிப்பை யடைந்தன. மீண்டும் முன்னைய நிலையை அவர்களகன்ற பின்பே பெற்றன.

''செடிகளுக்கும் இருதயம் உண்டு. அவைகளின் உடலில் நீர் உயர்ந்து செல்கின்றது. நமது உடலில் ஏற்பட்டுள்ள இரத்த ஓட்டத்தைப்போல அது குறைந்தும் மிகுந்தும் இருப்பந்தக் கருவிகள் மூலம் கண்டுள்ளேன்.'' இவை போசு அவர்களின் ஆய்வுரைகள்.

பல உண்மைகளைக் கண்டுள்ள இப்பெரியார், செடிகளுக்கு நஞ்சு ஊட்டினுல், மற்றப் பிராணிகளைப் போலவே துடிதுடிக்கின்றன என்பதையு மறிந்தார். செடியில் ஏற்படும் மாறுதல்களை ஆராயின் நம்மைப் போலவே விழிப்புப் பெற்றும், துயிலும் நேரத்தில் துயின்றும் வருகின்றன் என்பதைக் கண்டறிந்தார்.

இவர் கண்டுபிடித்த கருவி (க்ரெஸ்ளுகாகிராப்) நுண்ணிய கருவி அற்புதங்களில் ஒன்று. செடிகளுக்கு ஏற்படும் நுண்ணிய மாறுதல்களையும் இது காட்டும். உழவுத் தொழிலின் உயர்வுக்கு இது மிக்க பயனளிக்கும். இவருடைய ஆராய்ச்சிகளைப் புகழ்ந்து இந்திய அரசியலார் 1903 இல் இவருக்கு C. I. E. என்னும் பட்டத்தை அளித்துத் தங்களைப் பெருமைப்படுத்திக் கொண்டனர். 1908 இல் மேலைநாடுகளுக்குச் சென்று வெற்றியோடு திரும்பினுர். 1911 இல் C. S. I. என்னும் உயர்ந்த பட்டத்தைப் பெற்றுர். 1926 இல் ஆக்ஸ்போர்டு கழகத்தில் இவர் ஆற்றிய சொற்பொழிவைக் கேட்ட உலகப் புகழ் பெற்ற ஐன்ஸ்டீன் மிக்க மகிழ்வுகொண்டு பாராட்டினுர். 1919 இல் பரிசோதனையோடு கூடிய இவர் சொற்பொழிவைக் கேட்ட ஐரோப்பிய மக்கள் பரவசம் அடைந்தனர். 1920-இல் இவர் இலண்டன் அரசர் கழகத்தின் உறுப்பினரானுர்.

இரவீந்தரநாத தாகூர் இவர்பால் மிக்க அன்புகொண்டு நெருங்கிப் பழகினுர். போசும் சாந்தி நிகேதனத்தில் வார விடுமுறை நாட்களைக் கழித்தார். நோபல் பரிசு பெற்றமைக்கு இரவீந்திரரை நேரில் சென்று வாழ்த்தினுர்.

பி. சி. ரே. இவருடைய அன்பர்; விவேகானந்தர் ஏற்கெனவே இவருடன் பழகி உள்ளனர்.

1915 இல் இவர் ஓய்வு பெற்றுர். 1917 இல் 11 இலட்ச ரூபாய் நன்கொடை வசூல் செய்தார். 30—11—1917 இல் போசு கழகம் ஏற்படுத்தப்பட்டது. போசு ஆராய்ச்சி செய்த கருவிக ளெல்லாம் அங்கு வைக்கப்பட் டுள்ளன. இக்கழகத் திறப்பு விழாவின்போது இரவீந்திரர் கவி புனைந்து வாழ்த்தினுர். போசு நல்லதொரு சொற்பொழிவு ஆற்றினுர். விஞ்ஞானத்தைப் பரப்புவதே இதன் குறிக்கோள். தன்னலம் கருதாது இதைக் கண்ணும் கருத்துமாய் வளர்த்துவந்தார்.

1928 இல் போசு மீண்டும் ஐரோப்பாவிலுள்ள பல பல்கலைக் கழகங்களுக்குச் சென்றுர். பல சொற்பொழிவுகள் ஆற்றினுர். வியன்னுவைச் சேர்ந்த பேராசிரியர் (ஹாம்ஸ் மோலீஸ்) Hams Molisch போசு கழகத்திற்கு வருகை தந்து பணியாற்றினுர்.

போசு அவர்கள் அக்காலத்தி லிருந்து சர்வதேச சங்க நுண்ணறிவாளர் ஆய்வுக் கழகத்திற்கு(Member of the Committee for Intellectual Co-operation of the League of Nations) உறுப்பினர் ஆனுர். 1930-வரை ஒவ்வோர் ஆண்டும் போசு, நிகழ்ச்சிகளில் பங்கு கொண்டார். அங்கு ஐன்ஸ்டீன், லோரண்ட்ஸ், கில்பர்ட் மர்ரி முதலியோருடன் பழகினுர். 30-11-1928 இல் இவர் 70-ஆவது பிறந்த நாள் விழாக் கொண்டாடப்பட்டது.

வயது அதிகமானதால் அவர் வேலைகளைச் சுருக்கி, போசு கழக வேலையை மட்டும் பார்த்துவந்தார். தென் பீகாரில்

உள்ள கிரீத் (Giridih) என்னும் ஊரில் தங்கி ஆண்டுதோறும் நவம்பரில் கழகக் கூட்டத்திற்கு வந்து போவார். சகதீசர் 23–11–1937 இல் இறையடி எய்தினர். பாங்கியில் உள்ள $4\frac{1}{2}$ லட்ச ரூபாயை எவ் வாறு செலவு செய்யவேண்டு மென்பதை இறப்பதற்குமுன் தன் மைத்துனரிடம் சொன்னர்.

போசின் உடல் 220 மைல் தொலேவி லிருந்து கல்கத்தாவுக்குக் கொண்டுவரப் பட்டது. மக்கள் பெருங் கூட்டமாகச் சுடலேயில் சூழ்ந்து நின்று அவர்க்கு இறுதி மரியாதை செலுத்தினர். திருமதி அமலாபோசு, போசு அவர்கள் விருப்பப்படி பல கழகங்களுக்கும் செல்வத்தை உவந் தளித்தார். 25–4–1951 இல் அவர் மனே வியாரும் இறந்தார். விஞ்ஞானத் துறை யில்பல உண்மைகளேக் கண்டறிந்து உல கிலுள்ள மக்களுக்கு வெளிப்படுத்தி நம் நாட்டுக்குப் பெருமை தேடித் தந்த பெரி யார் பிறந்து 100 ஆண்டுக ளாகின்றன. சகதீசர் நம் நாட்டின் பெருமையை நிலே நாட்டினர். நமக்குப் பெரும்புகழ் தேடித் தந்தார். உயிரினங்கள் போன்று அனே வரும் ஒற்றுமையுடனிருக்க விரும்பினர். அவர் மறைந்தார்; அவர் புகழ் மறைய வில்லே; சுடர் விட்டு ஓங்குகின்றது; வாழ்க அவர் புகழ்! வளர்க அவர் அமைத்த ஆராய்ச்சிக் கழகம்!

ஒளி ஊடுருவும் அலுமினியப் படலம்

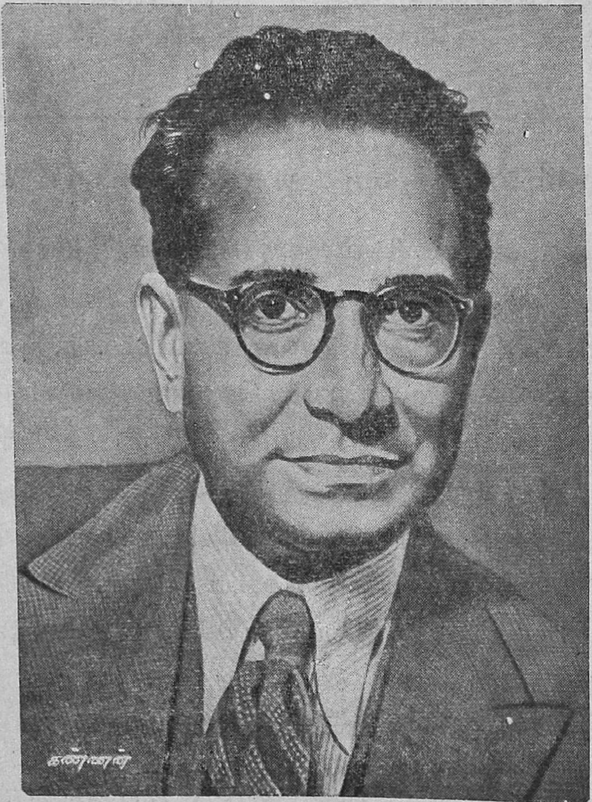
ஒரு அங்குலத்தில் ஒரு மிலியன் (பத்து லட்சம்) பாகத்தில் ஒரு பங்கு பருமனுள்ள அலுமினியப் படலம் செய் யப்பட்டிருக்கிறது. இந்த அலுமினியப் படலம், மின்னணுக் குழாய்களில் மிகவும் நுண்ணிய பொருள்களேப் பரிசோதனே யின்போது வைப்பதற்குப் பயன்படுகிறது. மிகவும் மெல் லியதாக இருக்கும் இந்த அலுமினியப் படலங்களில் ஒளி மிகவும் நன்ருக ஊடுருவிச் செல்கிறது. மிகவும் மெல்லிய தாக இருப்பதால் மின்னணுக்களின் (electrons) பாதையை இது தடுப்பதில்லே. எனவே ஆராய்ச்சிக்காக வைக்கப்பட்ட நுண்ணிய பொருள்கள் மின்னணுக்களால் தாக்கப்பட்டு ஆராய்ச்சி தடையின்றி நடைபெறுகின்றது.

இந்தப் படலம், சமயலறையில் உபயோகப்படுத்தப் படும் சாதாரண அலுமினியத் தகடுகளிலிருந்துதான் செய் யப்படுகிறது. விஞ்ஞானிகள் அலுமினியத் தகடுகளே ஒரு வித அமிலத்தில் கரைத்து, கரையாமல் இருக்க மிகவும் மெல்லிய அலுமினிய ஆக்சைடிலிருந்து தயாரிக்கிருர்கள்.

மணிவிழாக் கொள்ளும்

தமிழ் விஞ்ஞானி

உலகைச் செம்மைப்படுத்தி, அதனை நாம் இன்று காணும் எழில் மலிந்த பொருளாக உருவாக்குவதற்கு உழைத்த பெரியோர்கள் பலர். அவர்களில் அறிவியல் துறையில் சிறந்த புலமைபெற்று உலகம் போற்ற வாழ்ந்தவர்கள் ஒரு சிலரே. அந்தச் சிலருள் ஒருவரே நமது தமிழகம் தந்த தனிப் பெரும் விஞ்ஞானி டாக்டர் கே.எஸ். கிருஷ்ணன். அறிவியலில் சிறந்து விளங்கும் அன்னாரது ஊர் வத்திராயிருப்பு (வற்றுயிருப்பு) என்ற சிற்றூராகும். அதுஇராமநாதபுரம் மாவட்டத்திலுள்ளது. சிற்றூரிலும் பெரு நகராகிய மதுரையிலும் கல்வி கற்றார். அறிவொளிச் சுடர்விட்ட அவருள்ளம் ஏட்டுக் கல்வியோடுமட்டும் நின்றுவிடாமல் ஆராய்ச்சித் துறையில் சென்றது. கல்கத்தா, டாக்காபோன்ற பல்கலைக் கழகங்களில் தொடர்புகொண்டு ஆராய்ச்சிகள் செய்தார். சர். சி. வி. ராமனுடன் பழகிய காலத்தில் அவருடைய 'ராமன் விளைவு' பற்றிய ஆராய்ச்சியிலும் பங்குகொண்டார். உலகிலேயே அறிவியல் ஆராய்ச்சியில் சிறந்த புலமை பெற்றிருக்கும் ஒரு சிலருக்கு அளிக்கும் F. R. S. (Fellow of Royal Society-மன்னர் கழக உறுப்பினர்) பட்டமும் இவருக்குக் கொடுக்கப்பட்டது.



விஞ்ஞானத்தை ஆங்கிலத்தில்தான் பயில முடியும் என்ற எண்ணத்திற்கு இவர் உடன்பட்டவரல்லர். அழகு தமிழில் எளிய முறையில் அறிவு மணங் கமழ அறிவியல் கருத்துக்களைக் ''கேட்டார்ப் பிணிக்குந் தகையவாய்க் கேளாரும் வேட்பமொழி'' யும் ஆற்றலுடையவர். இவ்வாறு அறிவியலில் சிறந்து விளங்கும் அன்னாருக்கு இந்த டிசம்பர்த் திங்கள் 4-ஆம் நாளன்று அறுபதாம் ஆண்டு முடிகிறது. அதையொட்டித் தில்லித் தமிழ்ச் சங்கம் மணிவிழா ஒன்று கொண்டாடப்போகிறது. இந் நன்னாளில் தமிழ் மக்கள் சார்பில் 'வாழிய கிருஷ்ணன்! வாழ்க நீடூழி!' என வாழ்த்துவோமாக.

அணு ஆற்றல்

டாக்டர் கே. எஸ். கிருஷ்ணன்

சுமார் நூறு ஆண்டுகளுக்கு முன் பூமியின் வயதைப்பற்றி ஒரு பெரிய விவாதம் நடந்தது விஞ்ஞானிகளுக்குள். பூமி மற்ற கோள்களுடன் சூரியனிடமிருந்து பிரிந்தபோது பூமியினுடைய வெப்ப நிலையும் சூரியனுடைய வெப்ப நிலையும் ஒன்றாக யிருந்திருக்கவேண்டும். பிறகு பூமி குளிர்ந்திருக்க வேண்டும். பூமியின் மேல் பரப்புகள் வெகு விரைவாகவும் அதன் உட்புறம் வெகு நிதானமாகவும் குளிர்ந்து வந்திருக்க வேண்டும். இதற்குக் காரணம் உள்ளிருக்கும் வெப்பம் வெளிப்பாகங்களுக்குப் பரவி அங்கிருந்துதான் பூமியைவிட்டு வெளியேற முடியும். ஆனால் மண், பாறைபோன்ற பூமிப்பொருள்களோ வெப்பத்தை எளிதாகக் கடத்தும் இயல்புடையனவல்ல. ஆகையால்தான் இன்றைக்கும் பூமி வெப்பம் இழக்கத்தொடங்கி வெகு காலமாகியும், பூமியின் உட்பாகங்களின் வெப்ப நிலை உயர்ந்தே யிருக்கிறது. தரையிலிருந்து கீழே பூமிக்குள் செல்லச் செல்ல வெப்பநிலை அதிகரித்துக் காண்கிறது. இது ஆழமான சுரங்கங்களில் வேலை செய்து வருபவர்களுடைய பொது அனுபவம்.

சூரியனுடைய வெப்ப நிலையோ அன்றைக்கு எப்படி யிருந்ததோ சுமாராக அதே நிலையில்தான் இன்றைக்கும் இருக்கிறது என்று கொள்வதற்கு வலிமையான சான்றுகளுண்டு. வெப்ப நிலைமை மாறாமலிருப்பதற்குப் போதுமான காரணங்களுமுண்டு. அவைகளை இக்கட்டுரையின் பின் பாகங்களில் விவரிப்போம். ஆகையால் பூமி சூரியனை விட்டுப் பிரிந்த நாளில் பூமியினுடைய வெப்ப நிலை எப்படி யிருந்ததென்று தெரியும். அதனுடைய தற்கால நிலையும் தெரியும். நாம் இப்போழுது காண்கிற வெப்ப நிலைக்குப் பூமி குளிர எத்தனைக் கோடி வருடங்கள் கழிந்திருக்க வேண்டுமென்று சுலபமாகக் கணக்கிடலாம். இப்படிக் கணக்கிடுவதற்குத் தேவையான செய்திகள் (1) சூரியனுடைய தற்கால வெப்ப நிலை என்ன? அதுவே பூமி சூரியனிடமிருந்து பிரிந்தபோது பூமியின் வெப்ப நிலையுமாகும். (2) பூமியின் தற்கால வெப்ப நிலை யென்ன? (3) பூமியின் உட்பிரதேசங்களிலிருந்து வெப்பம் வெளிப் பரவுவது எந்த அளவுக்கு? இம்மூன்று கேள்விகளுக்கும் நிச்சயமான பதில்கள் நமக்குத் தெரியும். ஆகையால் இவைகளைக் கொண்டு பூமியின் வயதை வெகு எளிதாகக் கணக்கிடலாம். இப்படி முதன்முதலாகக் கணக்கிட்டவர் லார்ட் கெல்வின். பூமியின் வயது சுமார் ஐம்பது கோடி வருடங்களுக்கு மேற்பட முடியாதென்பது அவர் கட்டிய முடிவு.

ஆனால் இந்த வயது நிர்ணயம் பூமிநூல் பயின்றவர்கள் ஒப்புக்கொள்ளத் தக்கதாக இல்லை. பூமியின் மேல் பரப்புகளில் நாளடைவில் எத்தனையோ மாறுதல்கள் ஏற்பட்டிருக்கின்றன. அவைகளேற்பட முன்னூறு நானூறு கோடி யாண்டுகளாவது வேண்டியிருக்கும். லார்ட் கெல்வின் கொடுத்த 50 கோடி யெங்கே! நமக்குத் தெரிந்த பூமியின் மாறுதல்களுக்குத் தேவையான 300 அல்லது 400 கோடிகளெங்கே! ஆதலால் பெரு விவாதம் நடந்தது.

தில்லித் தமிழ்ச் சங்க வெளியீடு 1954 சுடரினின்றும் எடுக்கப்பெற்றது.

இதனிடையில், சூரியனுடைய அளப்பரிய ஆற்றலுக்குக் காரணம் என்ன என்பதைப்பற்றியும் ஒரு விசாரணை நடந்துவந்தது. இந்தியா போன்ற தேசங்களில் நடுப்பகலில் கிடைக்கும் கதிரவன் ஆற்றல் சுமார் 3,4 குதிரை ஆற்றல் ஒரு சதுர கஜத்திற்கு, அதாவது 4,000 குதிரை வேகம். ஒரு ஏக்கருக்கு, ஒரு சதுரமைலில் 640 ஏக்கர். பூமியின் மொத்தப் பரப்போ சுமார்20 கோடி சதுரமைல்கள். சூரியனிட மிருந்து நாலாப் பக்கங்களில் வெளிவரும் கிரணங்களில் பூமிக்குக் கிடைப்பது எத்தனையோ கோடியிலொரு பாகம். இதிலிருந்து கதிரவனுடைய ஆற்றல் எவ்வளவு அளப்பரியது என்று தெரியவரும்.

இவ்வளப்பரிய ஆற்றலுக்குக் காரணமென்ன? பூமியில் நமக்குத் தெரிந்த கரி, எண்ணெய்போன்ற எரிபொருள்கள்எரிந்து வருவது காரணமாக இருந்தால், ஏதோ சில ஆயிர ஆண்டுகளுக்குமேல் தாங்காது. ஆகையால் இம்மாதிரியான பொருள்கள் எரிந்து வருவது கதிரவனுடைய ஆற்றலுக்குக் காரணமாக முடியாது.

கதிரவனுடைய சுற்றளவு நாளடைவில் சுருங்கி வந்தால் அது ஏராளமான ஆற்றல் உற்பத்திக்குக் காரணமாகலாம் என ஹெல்ம் ஹோல்ட்ஸ் முதன் முதலாக எடுத்துக் காட்டினர். ஆனல், இதுவும் போதுமான காரணமாக மாட்டாது. கதிரவன் ஆதியில் எவ்வளவு பெரியதா யிருந்தாலும், நாம் இப்போது காண்கிற அளவுக்குச் சுருங்குவதால் கிடைக்கும் ஆற்றல் 20கோடி ஆண்டுகளுக்குமேல் தாங்காது. ஆகையால் ஹெல்ம் ஹோல்ட்ஸ் எடுத்துக் காட்டிய காரணமும் கதிரவனுடைய அளப்பரிய ஆற்றலுக்கு இடங்கொடாது.

பூமி குளிர்ந்து வரும் வேகம் கெல்வின் கணக்கிட்ட அளவுக்கு மிகக் குறைவாக இருக்கவேண்டும். அதாவது பூமிக்குள் தன்னிடையே சூடுண்டாவதற்கு ஏதோ காரணமிருக்கவேண்டும். கதிரவனுடைய அளப்பரிய ஆற்றலுக்கும் வேறு ஆதாரம் வேண்டும். இந்த இரு முடிவுகளுக்கும் சமாதானம் நமக்கு இப்பொழுது தெரியும், அணுவின் ஆற்றல்தான் இவ் விரண்டுக்கும் காரணம் என்று. ஆனல் பூமிக்குச் சூடுதரும் அணு ஆற்றல் ஒரு வகை. கதிரவனுடைய ஆற்றலுக்குக் காரணமாகும் அணு ஆற்றல் வேறு வகை. அணுவின் ஆற்றலை இரண்டு விதமாக நாம் பயன்படுத்திக்கொள்ளலாம் என்று சென்ற ஐம்பது ஆண்டுக் கால ஆராய்ச்சிகளிலிருந்து நமக்குத் தெரியும். அவ்விரு வழிகளையும் முறையே அடியாகக்கொண்டு பூமியின் சூட்டுக்கும் கதிரவனின் அளப்பரிய ஆற்றலுக்கும் காரணங்கள் அமைந்திருக்கின்றன. அவ்விரண்டு வழிகளைப் பற்றியும் சற்று இங்கு ஆராய்வோம்.

ஐன்ஸ்டைனுடைய சார்புக் கொள்கை (Relativity) சித்தாந்தத்துக்கு அடிப்படையாக அமைந்தது பிண்ட ஆற்றல் சமத்துவம். பிண்டத்திற்கோ, ஆற்றலுக்கோ ஒரு நாளும் அழிவு கிடையாது என்பது வெகுநாளாக விஞ்ஞானிகளுக்குத் தெரியும். ஆனல் பிண்டத்தை ஆற்றலாக மாற்றலாம். அதேமாதிரி ஆற்றலைப் பிண்டமாக மாற்றலாமென்று நமக்குத் தெரிய வந்தது. ஐன்ஸ்டைனின் சித்தாந்தத்திலிருந்து வெளிப்பட்ட இரு வகையான இம்மாற்றங்கள் ஐன்ஸ்டைனுடைய சித்தாந்தத்திற்கு அடிப்படையாக அமைந்தது மட்டுமன்றி, நாம் இன்று ஆராய்ச்சிச் சாலைகளில் செய்து காட்டக்கூடியவையாகவும் உள. இப்படிப் பிண்டம் ஆற்றலாகவும், ஆற்றல் பிண்டமாகவும் மாறும் போது இம் மாறுதல் அளவுபட்டிருக்கும்.

அதாவது ஒரு கிராம் பொருளை முற்றிலும் ஆற்றலாக மாற்றமுடியுமானல் அதிலிருந்து சுமார் 9×10 எர்க் ஆற்றல் கிடைக்கும். முற்றிலும் ஆற்றலாக மாற்ற

முடியுமானல் என்று சொன்ளேம். பிண்டத்தை ஆற்றலாக மாற்றுவது எளிதல்ல. அதற்கு எத்தனையோ நிபந்தனைகள் உள்ளன.

அணுவில் அமைப்பு எப்படியென்ருல் அதனுடைய பிண்டத்தின் பெரும் பாகம் அணுவின் நடுவே ஒரு சிறு இடத்தில் அடங்கியுள்ளது. அதைச் சுற்றி எலெக்ட்ரான் என்று சொல்லக்கூடிய மின்னணுக்கள் பறந்துகொண் டிருக்கும். ஆனல். இம் மின்னணுக்களின் பிண்டம் மிகக் குறைவானது. (Mars) அணுவின் சுருங்கிய நடுப்பகுதியின் பிண்டத்தில் மிகச் சிறு பகுதிதான் வெளிச் சுற்றும் மின்னணுக்களின் பிண்டம். யுரேனியம் அணுவை உதாரணமாக எடுத்துக்கொண்டால், அதன் மொத்த பிண்டத்தில் ஐயாயிரத்தில் ஒரு பாகம்தான் அதனுடைய மின்னணுக்களின் பிண்டம்.

அணுவின் பெரும்பான்மையான பிண்டம் அடங்கியுள்ள சுருங்கிய நடுப்பகுதிக்கு நியூக்ளியஸ் என்று பெயர். மற்ற அணுக்களின் பிண்டங்களை அளவிடுவதற்கு நீரக அணுவின் பிண்டத்தை அடிப்படையான அளவுகோலாகக் கொண்டால் அவ்வணுக்களின் பிண்டங்கள் படிப்படியாக ஒன்றிலிருந்து சுமார் இருநூற்று நாற்பதுவரை ஏறிவரும். இந்தக் கணக்கில் ஹீலியம் அணுவின் பிண்டம் 4, பிராணவாயு அணுவின் பிண்டம் 16, இரும்பு அணுவின் பிண்டம் 56, காரீயம் 208, ரசம் 200, தோரியம் 232, யுரேனியம் 238 என்று கணக்குக் கிடைக்கும். ஒரே அணுவுக்குப் பிண்டங்கள் வேறு வேருகவும் இருக்கலாம். உதாரணமாகக் காரீய அணுவின் பிண்டம் பின்வரும் எண்களில் ஏதாவதொன்ருக இருக்கலாம். 204, 206, 207, 208 இவைகள் எல்லாவற்றையும் ஈய அணுவின் ஐசடோப்புகள் என்று கூறுவார்கள். பிண்டங்கள் வேறு வேருக இருந்தாலும் ஈய அணுவின் ஐசடோப்புகள் எல்லாம் ஈயத்தின் குணங்களுடையனவாகவே இருக்கும். அவைகளெல்லாம் ஈயமே. இதே மாதிரிதான் மற்ற அணுக்களின் பிண்டங்களும்.

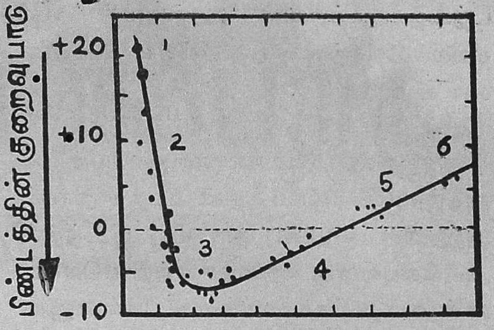
ஆனல், இங்குக் குறிப்பாக நாம் சொல்லவேண்டுவது ஒன்றுண்டு. அதாவது அணுக்களில் பிண்ட அணுவைக் குறிப்பிடும் எண்களெல்லாம் முழு எண்கள். நாம் சாதாரணமாக ஆராய்ச்சிச் சாலையில் கையாளும் க்ளோரினை எடுத்துக்கொண்டு, மேலெழப் பார்த்தால் அதன் அணுவின் பிண்டத்தின் அளவு 35.45 என்று தெரியவரும். ஆனல், ஆழ்ந்து ஆராய்ந்தால் அதன் அணுக்கள் ஒரே மாதிரியானவை யல்லவென்றும் 35 பிண்ட அளவுகொண்ட க்ளோரின் ஐசடோப்பும், 36, 37 கொண்ட ஐசடோப்பும் கலந்தவை என்றும் தெரியவரும். அவைகளைத் தனித் தனியாகப் பிரிக்கலாம். பிரித்து அளந்தால் பிண்ட அளவுகள் முழு எண்களாகவே தேறும்.

இப்படிப் பிண்ட அளவுகள் முழு எண்களாக அமைந்திருப்பதற்குக் காரணம் எல்லா அணுக்களின் நியூக்ளியசும், புரோட்டான், நியூட்ரான் என்ற இரண்டு பரமாணுக்களால் ஆக்கப்பட் டிருப்பது தான் புரோட்டானுக்கும் நியூட்ரானுக்கும் பிண்டத்தில் வேறுபாடில்லை. இவ்விரு பிண்டங்களின் அளவும் நீரக அணுவின் அளவாகவே இருக்கும். ஆனல், புரோட்டானில் மின்சாரமுண்டு; நியூட்ரானில் அது இல்லை.

பிண்டங்களின் அளவுகளெல்லாம் முழு எண்களாகக் காணப்படுகின்றன என்று சொன்னேம். ஒரு அணுவின் பிண்டத்தைக் குறிக்கும் எண் அந்த அணுவின் நியூக்ளியசில் மொத்தம் எத்தனை புரோட்டான்களும் நியூட்ரான்களும் கூடினவை என்பதைத் தெரியப்படுத்தும்.

இந்த எண் முழு எண்ணுகத்தானே இருக்கமுடியும். இந்த முடிவு பொதுவாக உண்மையானுலும் வெகு நுட்பமாக அணுக்களின் பிண்டங்களை அளந்து பார்த்தால் முழு எண்களிலிருந்து மிகச் சிறிது வேறுபடுகின்றன. வேறுபடுவதற்குக் காரணமுண்டு. அணு ஆற்றலைப் பயன்படுத்தும் முறையும் அதிலிருந்து ஒருவாறு தெரிந்துகொள்ளலாம்.

பல புரோட்டான்களும் நியூட்ரான்களும் ஒன்றுகூடி அணுவின் நியூகிளியசில் சுருங்கிக் கிடக்கின்றன என்று சொன்னேம். இவைகள் தனித்தனியே எளிதில் பிரிக்க முடியாதபடி ஒன்றோடொன்றுகூடி இணைந்திருப்பதற்குக் காரணங்களைப்பற்றி பல ஆண்டுகளாக ஆராய்ச்சிகள் நடந்து வருகின்றன. இன்னும் சந்தேகமற சமாதானம் கிடைத்ததாகச் சொல்ல முடியாது. ஆனல் எவ்வளவு இறுக அவைகளின் கூட்டுறவு என்று மாத்திரம் எளிதாகச் சொல்லலாம். கூட்டுறவு இறுக இறுக, பிணையின் வலிமையை ஒட்டி அந்த நியூக்ளியசின் பிண்டம் சற்றுக் குறைவுபட வேண்டும். இந்த வலுத்த பிணையின் ஆற்றலுக்கு ஆதாரம் வேண்டுமே. பிண்டத்தில் மிகச் சிறிய பாகம் ஆற்றலாக மாறியிருந்தாலல்லவோ இப்பிணை நிகழக்கூடும். ஆகையால் இவ்வணுக்களின் பிண்டங்களை மிக நுட்பமாக அளந்து பார்த்தால், அணுவில் கூடியுள்ள புரோட்டான், நியூட்ரான்களுடைய பிண்டங்களின் மொத்தத்திற்குச் சற்று குறைவுபட்டுக் காணவேண்டும். இக்குறைவு எவ்வளவோ அவ்வளவாக இருக்கும் அந்த நியூக்ளியசில் அடங்கியுள்ள புரோட்டான் நியூட்ரான்களின் பிணை வலிமை. நியூட்ரான்களையும் புரோட்டான்களையும் தனித்தனியே நியூக்ளியசிலிருந்து பிரிக்க வேண்டுமானல் இந்த அளவுக்கு ஆற்றல் உபயோகிக்கவேண்டியிருக்கும்.



(1) நீரகம் (2) ஹீலியம் (3) இரும்பு போன்ற அணுக்கள் (4) காரீயம் (5) ரேடியம் (6) யுரேனியம்

நமக்குத் தெரிந்த அணுக்களில் புரோட்டான் நியூட்ரான் கூட்டுறவினல் ஏற்படும் பிண்டக் குறைவுகள் மேலே குறித்திருக்கும் சித்திரத்தில் வரையப்பட்டிருக்கின்றன. இந்தக் குறைபாடு அதிகமாகக் காணப்படுவது இரும்பு போன்ற அணுக்களில், ஒருபுறம் நீரகம் போன்ற அணுக்களும் யுரேனியம் போன்ற அணுக்களும் படத்தில் ஏறிக் காண்கின்றன.

இதிலிருந்து இரண்டு முக்கிய முடிவுகள் நாம் கொள்ளலாம். யுரேனியம் போன்ற அணுக்களை வேறு கனக்குறைவான அணுக்களாக மாறும்படி சிதைத்தால் ஏராளமான ஆற்றல் உண்டாக்கலாம். இதுவே அணுக் குண்டுகளின் நுணுக்கம். ஒரு சிறிய அளவிற்கு இது பூமிக்குள் இயற்கையாகவும் நடந்து வருகிறது. இதுவே நாம் மேலே சொன்ன பூமியின் சூட்டுக்குக் காரணம்.

அதேமாதிரி நீரகம் போன்ற அணுக்களை இணைத்து ஹீலியம் போன்ற அணுக்களாக மாற்ற முடியுமானல் அதுவும் ஏராளமான ஆற்றலுக்குக் காரணமாகும். இது நீரக அணுக் குண்டின் சக்திக்குக் காரணம். இயற்கையில் கதிரவனுடைய அளப்பரிய ஆற்றலுக்கும் இதுவே காரணம்.

உலகின் கதை:

கற்பனை பலவிதம்

திரு. ம. ரா. செயா பூபதி, M.A.

[முன் கதைச் சுருக்கம் : நாம் வாழும் இந்த உலகம் ஒரு கோள். அது கதிரவனைச் சுற்றும் ஒன்பது கோள்களில் ஒன்று. இப்போது, உலகத்தின் மேல் உள்ள எல்லா இடங்களும் நமக்குத் தெரியும். சில ஆயிரம் ஆண்டுகளுக்கு முன்வரை உலகம் எப்படி இருந்தது என்பதை வரலாற்று ஏடுகளில் இருந்து நாம் அறிந்து கொள்ளலாம். ஆனால் அந்தக் காலத்துக்கும் முற்பட்ட செய்திகளை அறியவேண்டுமானால், நில நூல் தொல்லுயிர் நூல் ஆகியவற்றின் துணை தேவை. அவைகூட ஒரு குறிப்பிட்ட எல்லை வரையிலேயே செல்லும். அதற்கும் பழைய காலத்தில் — நம் உலகம் சிறிதுகூடக் கெட்டியாகாத காலத்தில் — அது எப்படி இருந்தது என்பதை அறிய நாம் கற்பனையையே உதவிக்கு அழைக்கவேண்டி இருக்கிறது.]

ஒருவர் புதிதாக வீடு ஒன்று வாங்குவதாக வைத்துக்கொள்வோம். வாங்குபவர் அந்த வீடு எப்போது கட்டப்பட்டது, எப்படிக் கட்டப்பட்டது என்பதை எல்லாம் ஆராய்ந்து பார்ப்பார். அந்த வீடு கட்டி முடித்து எத்தனை ஆண்டுகள் ஆயின, அதில் இதற்குமுன் யார் யார் குடி இருந்தார்கள், ஏன் பிறகு அது விற்பனைக்கு வந்தது — இவ்வளவையும், வாங்குபவர் துருவித் துருவி ஆராய்வார். இப்படி ஐம்பது அல்லது நூறு ஆண்டுகளுக்கு முன்னால் கட்டப்பட்ட ஒரு வீட்டைப்பற்றி ஆராய்ந்து, அதைப்பற்றிய செய்திகளைத் தெரிந்துகொள்வது மிக மிக எளிமையான செயல். ஆனால் நாம் வசிக்கும் நில உலகமோ பல கோடி ஆண்டுகளுக்கு முன்னால் உருவானது. ஆகையால், அதன் வரலாற்றைத் தெரிந்து கொள்வது அவ்வளவு எளிதாய்விடாது. உண்மையில், நில உலகம் எப்படி உருவானது என்பது இன்றுவரை ஒருவருக்குமே உறுதியாகத் தெரியாது. ஆனால், அது எப்படி உருவாகி இருக்கமுடியும் என்பது பற்றிப் பல பெரிய அறிவு நூல் புலவர்கள் (Scientists) காரண காரிய முறைப்படி ஆராய்ந்திருக்கிறார்கள்.

நமக்கு வேண்டிய வெளிச்சத்துக்கும் வெப்பத்துக்கும் நாம் கதிரவனையே எதிர்பார்க்கிறோம். கதிரவன் நம் நில உலகத்தைப் போன்றதன்று. அது நில உலகத்தைப் போலக் கெட்டியானதன்று. கதிரவன் முழுவதும் மிக மிக வெப்பமான காற்றால் ஆனது. கதிரவனின் மேல் புறத்திலேயே 5,000 சென்டிகிரேடு டிக்ரி (5,000°C) வெப்பம் இருக்கும்! அதன் உள்புறத்தில் உள்ள வெப்பமோ இதை விடப் பல மடங்கு மிகுதி. வெப்பத்தில் மட்டும் மன்று; பருமனிலும் கதிரவன் நம் நில உலகத்தைவிட மிகமிகப் பெரியது. ஒரு கதிரவனில பத்து லட்சத்துக்கும் மேற்பட்ட நிலவுலகங்களைக் கொண்டு போய் நிரப்ப முடியும்!

கதிரவனைச் சுற்றி ஒன்பது கோள்கள் (கிரகங்கள்) அல்லது பிளானட்டுகள்

(Planets) இருக்கின்றன. நம் நில உலகம் கோள்களின் வரிசை முறையில் மூன்று வது கோளாக உள்ளது. இந்தக் கோள் கள் எல்லாம் எப்படி உண்டாயின? பிரான்சு நாட்டில், பதினெட்டாம் நூற் ருண்டில் வாழ்ந்த — அறிவு நூல் புலமை மிக்க – பியர் இலாப்லாசு (Pierre Laplace) என்பவர், கோள்கள் எல்லாம் கதிரவனி லிருந்து உண்டானவையே என்று கூறி ஞர். இந்தக் கொள்கையை – அதாவது கதிரவனிலிருந்துதான் எல்லாக் கோள் களும் உண்டாயிருக்க வேண்டும் என் பதை — முதல் முதலாக அறிவித்தவர் இலாப்லாசு இல்லை.

இலாப்லாசுக்கு முன்னல், பீவ்வன் (Buffon) என்பவர் கி. பி. 1750-இல் ஒரு கொள்கையை வெளியிட்டார். கதிர வனும் இன்னெரு விண்மீனும் மோதிக் கொண்டதால், கதிரவனின் ஒரு பகுதி உடைபட்டுச் சிதறியது. அப்படிச் சிதறிய துண்டுகளே கோள்கள் (Planets) ஆயின என்று அவர் கூறினர். 1755-இல், கன்ட்டு (Kant) என்னும் செர்மன் (German) நாட்டு அறிவுநூல் புலவர் வேறு ஒரு காரணம் கூறினர். கதிரவன் மிகுந்த வேகத்தில் சுழன்று கொண்டே இருக்கிறது. இதன் விளைவாகக் கதிரவ னுடைய மேல் புறத்தின் நடுப் பகுதியி லிருந்து, நீராவிபோன்ற பொருள் ஒரு குறிப்பிட்ட அளவு பிய்த்துக்கொண்டு வெளியே வந்துவிட்டது. இந்தப் பொருளே பிறகு பல துண்டுகளாகப் பிரிந்து கோள்களாக மாறிவிட்டது என்று அவர் கூறினர். ஆகையால், கதிரவனில் இருந்தே கோள்கள் உண்டாயின என்ற கொள்கையை இலாப்லாசுக்கு முன்பே சிலர் கூறி இருந்தனர். ஆனல் அந்தக் கொள்கையை விரிவாக ஆராய்ந்து முறை யாக முதலில், வெளியிட்டவர் இலாப் லாசுதான்.

இலாப்லாசின் கொள்கைப்படி கதிர வன் முதலில் ஒரு காற்று மேகத்தைப் போல இருந்தது. அந்தமேகம் தன்னைத் தானே சுற்றிக்கொண்டு இருந்தது. இப் படிச் சுற்றிக்கொண்டே இருந்ததால், அந்த மேகம் உருண்டை வடிவத்தை அடைந்தது. அதனுடைய சொந்த இழுப்பாற்றல் அல்லது கவர்ச்சியாற்றல் (Gravity) காரணமாக, அது சுருங்கிக் கொண்டே வந்தது. அப்படி அந்த மேகம் சுருங்கியபோது அது இன்னும் மிகுந்த விரைவாகத் தன்னைத்தானே சுற்றிக் கொண்டது. இப்படி அதன் வேகம் படிப் படியாக மிகுதியாகிக்கொண்டே போய்க் கடைசியில், ஒரு ‘வளைய' வடிவ மான காற்றுப் பொருளை அது வெளியே தள்ளியது. அந்த வளையம் பிறகு காலப் போக்கில் உருண்டையாகி ஒரு கோளாக —கிரகமாக—மாறிவிட்டது!

முதலில் சொன்ன மேக உருண்டை இன்னும் சுருங்கிக் கொண்டும், விரைவா கச் சுழன்று கொண்டும் போனதால், இரண்டாவது வளையம் ஒன்று தள்ளப் பட்டது. இதுவும் காலப்போக்கில் உருண்டு இரண்டாவது கோள் ஆனது. இந்த முறையிலேயே இப்போது கதிரவன் குடும்பத்தில் (Solar family) உள்ள எல்லாக் கோள்களும் உண்டாயின. இப் படிப் பல கோள்களை உண்டாக்கிய பிறகு, மீதியிருந்த காற்று மேகமே இன்று கதிர வனுக ஒளி வீசுகிறது. அதிலிருந்து உண்டான கோள்கள் எல்லாம் அதைச் சுற்றி ஓடிக்கொண்டு இருக்கின்றன.

இலாப்லாசின் கொள்கை கி. பி. 1796-இல் தான் முதல் முதலாக வெளி யிடப்பட்டது. சிலகாலம் வரை அந்தக் கொள்கையைப் பொதுவாக எல்லோரும் ஒப்புக்கொண்டனர். ஆனல் இப்போது இலாப்லாசின் கொள்கை தவருனதாகக் கருதப்படுகிறது.

“இலாப்லாசின் கொள்கை சரியானதாக இருந்தால், கதிரவன் (Sun), கோள்கள் (Planets), அவற்றின் துணைக் கோள்கள்

(Satellites) எல்லாம் ஒரே திக்கு நோக்கி, ஒரே மட்டத்தில், உருண்டுகொண்டு இருக்க வேண்டும்; ஆனால் உண்மையில் அவை எல்லாம் இப்படி உருளவில்லை; கதிரவனிலிருந்து காற்று வளையங்கள் வெளியே தள்ளப்படுவதற்குக் கதிரவன் மிகுந்த வேகமாகச் சுழன்றிருக்க வேண்டும்; ஆனால், அவ்வளவு மிகுந்த வேகத்தில் கதிரவன் எப்பொழுதுமே சுழன்றது கிடையாது; கதிரவன் தன்னிடமிருந்து ''காற்று வளையங்களை'' வீசி யிருந்தாலும், அவை காலப்போக்கில் ஒன்று சேர்ந்து கோள்களாக மாறி இருக்க முடியாது; அந்த வளையங்கள் வானவெளியில் மிதந்து கொண்டேதான் போயிருக்கும்'' என்றெல்லாம் இப்பொழுது கூறுகிறார்கள்.

இலாப்லாசைத் தவிர வேறுசில அறிவு நூல் புலவர்களும் உலகத் தோற்றத்தைப் பற்றி ஆராய்ந்தார்கள். அவர்கள் எல்லோரும் வெவ்வேறு காரணங்களைக் கூறினார்கள். அவர்கள் கொள்கைகள் எல்லாம் ஒவ்வொன்றாக மறுக்கப்பட்டு விட்டன. சர். சேம்சு சீன்சு (Sir James Jeans) என்ற இங்கிலாந்து வானநூல் புலவர் (astronomer) உலகத் தோற்றத்தைப் பற்றி ஒரு புதிய கொள்கையைச் சொன்னார். அதற்கு 'அலைக் கொள்கை' (Tidal Theory) என்று பெயர்.

வானத்தில் ஒளிவீசும் கதிரவன் (Sun) ஒரு விண்மீன் ஆகும். இரவுக் காலத்தில் வானத்தில் நாம் கணக்கற்ற மீன் நிலவுகளை — விண்மீன்களைப் பார்க்கிறோம். அவைகளில், பல விண்மீன்களைவிட நம்முடைய கதிரவன் ஒளியில் குறைந்ததே. ஆனால் மற்ற விண்மீன்களைவிட, கதிரவன் நமக்கு அருகில் இருக்கின்ற காரணத்தால், அது அவ் விண்மீன்களைவிட, ஒளி மிகுந்ததுபோல் நமக்குப் புலப்படுகிறது.

வானவெளி அல்லது இடம் (Space) என்று சிறப்பாகக் குறிக்கப்படுகின்றதே, அது மிகமிகப் பெரியது. இத்தகைய பரந்ததோர் இடத்தில், ஒரு விண்மீனுக்கு அருகில் இன்னொரு விண்மீன் அணுகுவது என்பது அடிக்கடி நிகழக்கூடிய நிகழ்ச்சி அன்று. எத்தனையோ கோடிக் கணக்கான ஆண்டுகளில் நிகழக்கூடியது. பல கோடி ஆண்டுகளுக்கு முன்னால் இத்தகைய ஒரு நிகழ்ச்சி–அதாவது ஒரு விண்மீனுக்கு அருகில் இன்னொரு விண்மீன் வந்து சேர்கின்ற நிகழ்ச்சி நடைபெற்றிருக்கலாம் என்று சர் சேம்சு சீன்சு கூறினார். அந்த மிகப் பழைய காலத்தில்,நம்முடைய கதிரவனுக்குப் பக்கத்தில் வேறொரு விண்மீன் கடந்து சென்றது. அப்போது கதிரவன் தன்னுடைய இழுப்பாற்றலால் (gravitation) தன்னை நெருங்கிய இரண்டாவது விண்மீனைத் தன்னை நோக்கி இழுத்தது. இரண்டாவது விண்மீனும் தன்னுடைய இழுப்பாற்றலால், கதிரவனைத் தன்னை நோக்கி இழுத்தது. இப்படி

குருட்டுத் தும்மல்!

தும்மும்போது யாராவது அவர்களுடைய கண்களைப் பார்த்திருக்கிறீர்களா? முடியாது. ஏன்? தும்மும்போது அவர்களுடைய கண்கள் தானாகவே மூடிக் கொள்கின்றன.

இரண்டு விண்மீன்களும் ஒன்றை ஒன்று இழுத்துக் கொண்டதன் விளைவாக, கதிரவனில் இருந்து—சுருட்டு போன்ற, ஒரு பகுதி வெளியே வீசி எறியப்பட்டது. கதிரவனை நெருங்கிய இரண்டாவது விண்மீன், கதிரவனைக் கடந்து நெடுந் தொலைவு போய்விட்டது. பிறகு, கதிரவனி லிருந்து சுருட்டு வடிவமாக வீசி எறியப்பட்ட பொருள் பல பகுதிகளாகப் பிரிந்துவிட்டது. ஒவ்வொரு பகுதியும் இறுகி ஒவ்வொரு கோளாக — கிரகமாக (Planet) மாறிவிட்டது. சுருட்டின் நடுப்பகுதி பெரியதாக இருக்கிறது. அது போன்றே கதிரவனிலிருந்து வீசி எறியப்பட்ட பொருளின் வடிவத்திலும் நடுப்பகுதி பெரியதாகவே இருந்தது. ஆகையால், அந்தப் பகுதியில் பிரிந்து இறுகிய கோள்கள் எல்லாம் மற்றக் கோள்களைவிடப் பெரியவையாக இருக்க வேண்டும். உண்மையில் அப்படித்தான் உள்ளன. கதிரவன் குடும்பத்தில் உள்ள கோள்கள் எல்லாவற்றிலும் பெரியவை வியாழனும் (Jupitor), சனியும் (Saturn). இவை இரண்டும் கதிரவன் குடும்ப அமைப்பில் நடுப்பகுதியிலேயே இருக்கின்றன.

சர் சேம்சு சீன்சின் அலைக் கொள்கை, உண்மையை—நடந்ததை நடந்தபடியே—சொல்வதுபோல நமக்குப் புலப்படுகின்றது. ஆனால், அந்தக் கொள்கையை ஒப்புக் கொள்வதிலும் சில இடர்ப்பாடுகள் இருக்கின்றன. சீன்சின் அலைக் கொள்கையை மிக நுட்பமாக — பல வகைக் கணக்குகள் போட்டு — சர். அரோல்டு யெவ்ரீ (Sir Harold Jeffreys) என்பவர் ஆராய்ந்தார். கதிரவனை நெருங்கிக் கடந்து சென்ற இரண்டாவது விண்மீன், கடந்து சென்றதோடு நின்று விடவில்லை. கதிரவன்மீது உண்மையில் வந்து மோதி, அதன் பிறகே பிரிந்து சென்றது, என்று யெவ்ரீ கூறினார். இந்த முடிவு அலைக் கொள்கையில் இருந்த சில இடர்ப்பாடுகளை நீக்கியது. ஆனால் எல்லா அலைக் கொள்கைகளிலும் ஒரு பெரிய தவறு அடங்கி இருக்கிறது.

கதிரவனுடைய மேல் புறத்திலேயே மிகுந்த வெப்பம் இருக்கிறது; கதிரவனுக்கு உள்புறத்திலோ சொல்ல முடியாத அளவு வெப்பம்! ஏறத்தாழ இரண்டுகோடி சென்டிகிரேடு புள்ளி(2,00,00,000 °C)க்கும் மிகுதியான வெப்பம்! இவ்வளவு மிகுதியான — செறிவுள்ள வெப்பத்தை உடைய அடுக்குகள் (layers) கதிரவனுக்குள் எப்படி அடங்கிக் கிடக்கின்றன? அந்த அடுக்குகளுக்கு மேலே உள்ள பொருளின் அழுத்த ஆற்றலால்தான் (Pressure) அழுத்தப்பட்டு அடங்கிக் கிடக்கின்றன. கதிரவனுக்கு அருகில் வந்த இரண்டாவது விண்மீன் கதிரவனுடைய மேல் புறத்தின் ஒரு பகுதியைப் பிய்த்து எறிந்துவிட்டது என்றால், அந்த மேல் புறத்துக்குக் கீழே அழுத்தப்பட்டு அடங்கிக் கிடந்த வெப்பம் மிக்க கீழ் அடுக்குகள், திடீரென்று விரிவடைந்திருக்கும். இதன் விளைவாக ஒரு பெரிய வெடி நிகழ்ச்சி (Explosion) கதிரவனில் உண்டாகி இருக்கும். ஆயிரக்கணக்கான அணுக்குண்டுகளை ஒரே இடத்தில், ஒரே சமயத்தில் வெடித்தால் அஃது எப்படி இருக்குமோ அதைப் போன்றே கதிரவனில் உண்டான மேற்படி வெடி நிகழ்ச்சியும் இருந்திருக்கும்.

இந்த வெடி நிகழ்ச்சி கதிரவனுக்குள்ளே இருந்த பொருளை எடுத்து மிகுந்த வேகத்தில் வானவெளியாகிய இடத்தில் (Space) எறிந்திருக்கும். அவ்வளவு வேகத்தோடு வெளியில் எறியப்பட்ட பொருள் இறுகிக் கோள்களாக மாறுவது என்பது சிறிதும் நடக்க முடியாத செயல். இத்தகைய இடர்ப்பாட்டிலிருந்து விடுபட வழி தெரியவில்லை. ஆகையால், சேம்சின் அலைக் கொள்கை உள்பட எல்லா அலைக் கொள்கைகளையும் அறிவு நூல் வல்லுநர் மறுத்துவிடுகிறார்கள்.

குயின் எலிசபெத்

என்கிற பெருங் கப்பல்

திரு. ஆர். ராமதுரை, *B. E. (Chem.)*

இரண்டாம் உலகப் போர் ஆரம்பிக்கப் படுவதற்கு முன்பு இங்கிலாந்தில் இரு பெருங் கப்பல்கள்கட்டப்பட்டன. அவை, களின் பெயர் **குயின் மேரி** (Queen Mary) **குயின் எலிசபெத்** (Queen Elizabeth) என்பவைகளாகும். இங்கிலாந்திற்கும் அமெரிக்காவிற்கும் இடையே பயணிகளையும் சாமான்களையும் ஏற்றிச் செல்வதற்கே அவைகள் கட்டப்பட்டன.

1930-ஆம் ஆண்டில், இங்கிலாந்திலுள்ள சவுத்தாம்ப்டன்னிலிருந்து அமெரிக்காவிலுள்ள நியூயார்க்கிற்கு வாராவாரம் மூன்று கப்பல்கள் சென்று திரும்பிக் கொண்டிருந்தன. அக் கப்பல்களை நிர்வகித்து வந்த கம்பெனி, அம் மூன்று கப்பல்களுக்குப் பதிலாக, அவைகளின் வேலையை நிறைவேற்றக் கூடிய இரு பெருங் கப்பல்களைக் கட்டி மிதக்க விட்டாலென்ன என்று கருதியதாய், உடனே அச் செயலில் இறங்கியது. அதன் காரணமாக உருவானவைதான் குயின் மேரியும், குயின் எலிசபெத்துமாகும்.

மேலே குறிப்பிட்ட இரு கப்பல்களும் பல விதத்தில் ஒற்றுமை யுடையவைகள் எனினும், குயின் எலிசபெத் பல நவீன வசதிகள் உடையது. எனவே நாம் குயின் எலிசபெத்தை மட்டுமே இக் கட்டுரையில் கவனிப்போம்.

குயின் எலிசபெத்தைக் கட்டுவிக்கும் பணி 1936-ஆம் ஆண்டில், டிசம்பர் மாதத்தில் துவங்கியது. அது முதன் முதலில் 1938-ஆம் ஆண்டு, செப்டம்பர் மாதம், 26-ஆம் தேதியன்று மிதக்க விடப்பட்டது.

அதன் முதல் கடல் பயணம் 1940-ஆம் ஆண்டு நடந்தேற வேண்டுமென்று அதன் உரிமையாளரான குனர்ட் **கம்பெனி** நிர்வாகிகள் தீர்மானித்திருந்தார்கள். அவர்கள் அப்படித் தீர்மானித்திருந்ததின் காரணம், அக்கம்பெனியின் நூற்றுண்டு விழா அவ்வாண்டில் கொண்டாடப்பட யிருந்தது தானுகும். ஆனல் இரண்டாம் உலகப் போர் 1939-ஆம் ஆண்டு செப்டம்பர் மாதம் ஆரம்பித்து விட்டது. போர் ஆரம்பித்த சமயத்தில் அக் கப்பல், முழுவதும் கட்டிப் பூர்த்தியாகாத நிலையிலிருந்தது. அந் நிலையில் அதைக் கப்பல் கட்டும் தளத்திலேயே வைத்திருந்தால், எதிரியின் விமானத் தாக்குதலுக்கு அது எளிதில் இலக்காகலாம் என்கிற அச்சம் தோன்றியது. எனவே, எவ்வளவு விரைவில் முடியுமோ அவ்வளவு விரைவில் அதைப் பூர்த்தி செய்து, பத்திரமான இடத்திற்கு அதை நகர்த்தி விடுவது என்று தீர்மானிக்கப் பட்டது.

கட்டி முடிக்கும் வேலை ஏறக்குறைய முடிவடைந்ததும், அது எவ்விதமான பரிசோதனைக்கும் உட்படுத்தப்படாமலேயே இரகசியமாக, 1940-ஆம் ஆண்டு, பிப்ரவரி மாதம், 26-ஆம் தேதியன்று தளத்தை விட்டுக் கிளம்பி சவுத்தாம்ப்டன்னை நோக்கிச் செலுத்தப்பட்டது. பிறகு மார்ச் மாதம், 2-ஆம் தேதி அவ்விடத்தை விட்டுக் கிளம்பி, ஐந்து நாட்கள் பயணத்திற்குப் பிறகு நியூயார்க் சென்றடைந்தது. அங்கு அது, இராணுவத் தளவாடங்கள் ஏற்றிச் செல்வதற்கான

வசதிகள், மாறுபாடுகள் செய்யப்பட்டு, பிறகு ஆஸ்திரேலியா சென்று, 1941-ஆம் ஆண்டு ஏப்ரல் மாதத்தில், அங்கிருந்து 5,600 இராணுவத்தினரை ஏற்றிச் சென்றது. ஆஸ்திரேலியா, நியூசீலந்து இராணுவங்களை மத்திய கிழக்கு நாடுகளுக்கும், இந்தியாவிற்கும் அது ஏற்றிச் சென்றது. அமெரிக்காவிலிருந்து இராணுவத்தை ஐரோப்பாவிற்கு ஏற்றிச் சென்றது. 1945-ஆம் ஆண்டு மார்ச் மாதம், 3,300 காயமடைந்த அமெரிக்கப் போர் வீரர்களைக் கிளைடியிலிருந்து அமெரிக்காவிற்கு ஏற்றிச் சென்றது.

1945-ஆம் ஆண்டு மே மாதம் 31-ஆந் தேதி முடிய, குயின் மேரியும், குயின் எலிசபெத்தும் சேர்ந்து போரின் போது மொத்தம் ஏற்றிச் சென்ற போர் வீரர்களின் எண்ணிக்கை 1,243,538 ஆகும்.

இரண்டாவது உலகப் போருக்குப் பிறகு, குயின் எலிசபெத், பயணிகள் ஏற்றிச் செல்லும் கப்பலாக மறுபடியும் மாற்றி அமைக்கப்பட்டது. அவ்வேலை 1946-ஆம் ஆண்டு மார்ச் மாதம் துவக்கப்பட்டு, சுமார் ஆயிரம் ஆட்களும், நூற்றுக் கணக்கான சித்திரக்காரர்களும், வர்ணம் பூசுபவர்களும், தொழில் தெரிந்த வேலைக்காரர் (Skilled Labourer) களும் தொடர்ந்து வேலை செய்ய, அவ்வாண்டில் அக்டோபர் மாதம், 16-ஆந் தேதியன்று அது பயணிகளை ஏற்றிச் செல்ல உகந்ததாயிற்று.

இப்பொழுது நாம் அக் கப்பலின் அளவு, அதில் அமைந்துள்ள கருவிகள், அதில் காணப்படும் வசதிகள் முதலியவற்றைப் பற்றிக் கவனிப்போம்.

குயின் எலிசபெத்தின் நீளம் 1,031 அடிகள்; அகலம் 118 அடிகள்; உயரம் 135 அடிகள். மொத்த எடை 85,000 டன்கள்.

அக் கப்பலை இயக்கத் தேவைப்படும் நீராவியை உற்பத்தி செய்ய 12-கொதிகலன்கள் (Boilers) அமைக்கப்பட்டுள்ளன. அவை, சதுர அங்குலத்திற்கு 425 பவுண்டு அமுக்க (425 Pounds per square inch) முள்ளதும், 750° பேரன்ஹீட் வெப்பமுள்ளதுமான நீராவியை உற்பத்தி செய்கின்றன. இப்படி உற்பத்தியாகும் நீராவியைக் கொண்டு நான்கு ஜோடி டர்பைன் (Turbine) கள் இயக்கப்படுகின்றன. இந்த டர்பைன்கள் மொத்தம் 160,000 குதிரை சக்தி (Horse-power) யை உற்பத்தி செய்யக் கூடியவை. கப்பலை உந்த அமைக்கப்பட்டிருக்கும் நான்கு பெருங் காற்றுடி (Propeller) களை இவை இயக்குகின்றன. ஒவ்வொரு காற்றுடியின் எடையும் 32-டன்கள்; விட்டம் 18-அடிகள்.

குயின் எலிசபெத்தில் இரு மின் உற்பத்தி நிலையங்கள் (Power House) இருக்கின்றன. இரண்டும் சேர்ந்து 8,800 k w மின்சாரம் உற்பத்தி செய்கின்றன. இந்த மின்சாரம், சுமார் 150,000 மின் விளக்குகள் (60 watts) கொண்ட ஒரு நகரத்தை ஒளிர வைக்கப் போதுமானது. கப்பலில் 30,000 மின் விளக்குகள் உள்ளன. கப்பலினுள் பொருத்தப்பட்டுள்ள மின் கம்பிகளின் மொத்த நீளம் 4,000 மைல்கள்! இதில் மொத்தம் 700 மின் கடிகாரங்கள் உள்ளன; 683 தொலைபேசி (Telephone) கள் உள்ளன.

கப்பலினுள் நான்கு வானொலி (Radio) அஞ்சல் நிலையங்கள் உள்ளன. கப்பல் முழுவதும் 32 பலமான ஒலி பெருக்கிகள் அமைக்கப்பட்டுள்ளன. ஆபத்து சமயங்களில் இவைகளின் மூலம் கப்பல் முழுவதும் அவசியமான செய்திகள் பரப்பப்படும். மூன்று ரடார் கருவிகள் உள்ளன. முதலாவது ஒன்பது கல் தொலைவும், இரண்டாவது 10 கல் தொலைவும், மூன்றுவது அருகாமைத் தொலைவும் வேலை செய்யக் கூடியன.

கப்பலின் சுக்கானின் எடை 140 டன்கள்! இக்கப்பலுக்கு மூன்று நங்கூரங்

கள் உண்டு. ஒவ்வொன்றும் 16 டன்கள் எடையுள்ளது. இவைகளைப் பிணைக்கப் பயன்படுத்தப்படும் இரும்புச் சங்கிலியின் மொத்த நீளம் 990 அடிகள். சங்கிலியின் வளையம் ஒவ்வொன்றும் 2 அடி நீளமுடையது. சங்கிலியின் மொத்த எடை 225 டன்கள்!

கப்பலில் 35 பொது அறை (Public Room) களும், பேசும் படச் சாலையொன்றும், இரண்டு நீச்சல் குளங்களும், சுமார் 4,000 நூல்களுக்கு மேலுடைய மூன்று நூல் நிலையங்களும் இருக்கின்றன.

பொது அறைகள் 'காற்று பதன்' (Air Condition) செய்யப்பட்டுள்ளன. காற்று பதன் செய்து 12 பொறிகள் (Engine) உள்ளன. ஒவ்வொரு மணிக்கும் இவை சுமார் 10,000,000 கன அடி காற்றைப் பதன் செய்து அனுப்பும் ஆற்றல் வாய்ந்தவை. காற்று பதன் செய்ய அமைக்கப்பட்டுள்ள குழாய்கள், பொறிகள் இவற்றைக் காப்புச் செய்ய (Insulation) 100,000 சதுர அடி கார்க் பயன்படுத்தப்பட்டுள்ளது.

இக்கப்பலுக் கென்றே தனியாக ஒரு தீயணைக்கும் படை உண்டு. இது எப்பொழுதும் தயாராக இருக்கும். கப்பலில் எங்குத் தீப்பிடிக்க நேர்ந்தாலும், உடனே தன்னியல்பாகவே (automatically) தீயணைப்பு நிலையத்திற்குச் செய்தி எட்டும். அதற்கான கருவிகள் கப்பலில் பொருத்தப்பட்டுள்ளன.

இக் கப்பலில் 822 முதல் வகுப்பு, 668 கேபின் (Cabin), 798 டூரிஸ்ட் (Tourist) பயணிகளை ஏற்றிச் செல்லும் வசதியுள்ளது.

இதில் மொத்தம் 26 எஃகுவால் ஆன 'லைப் போட்டு'கள் (Life Boats) உண்டு. ஒவ்வொன்றும் டீசல் பொறியின் உதவியால் இயங்கக்கூடியது. 145 பிரயாணிகளை ஏற்றிக் கொள்ளக்கூடியது. அவைகளில் இரண்டில் மட்டும் ரேடியோ டெலிகிராப், டெலிபோன் (Radio Teleqraph and Telephone) கருவிகள் பொருத்தப்பட்டுள்ளன. இவை மின்கலங்கள் (Batteries) மூலம் இயங்கக்கூடியவை. ஆபத்துக் காலத்தில் உதவிபெற இக்கருவிகள் மூலம் செய்திகள் அனுப்பலாம்.

குயின் எலிசபெத் நீண்ட தூரப் பயணம் ஏதாவதொன்றைத் துவங்கும் பொழுது, அதில் சேமித்து வைக்கப்படும் உணவுப் பொருள்களும், அளவுகளும் கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளன:

மாட்டிறைச்சி	14,000	பவுண்டுகள்
ஆட்டிறைச்சி	10,000	,,
ஹேம் (Ham)	7,000	,,
ஜேம் (Jam)	3,600	,,
சர்க்கரை	7,000	,,
வெண்ணெய்	7,000	,,
உலர்ந்த பழங்கள்	1,400	,,
மாவு	300	மூட்டைகள்
முட்டை	72,000	
உருளைக் கிழங்கு	20	டன்கள்.

மற்றும் கப்பலில் காணப்படும் பலவிதப் பொருள்களாவன:

லினன் (Linen) துண்டுகள்	100,000
படுதாக்கள்	8,000
ஜமக்காளம், படுக்கை விரிப்புகள் முதலியன	13,000
படுக்கையறை ஜமக்காளங்கள்	60
சீமைக் களிமண் பாத்திரங்கள் முதலியன	54,000
கத்திகள்	10,000
போர்க்குகள் (Forks)	10,000
கரண்டிகள் (Spoons)	6,750
கண்ணாடிப் பாத்திரங்கள்	26,000

எல்லாவற்றையும் கவனித்தோம். ஆனால் இக்கப்பல் கடலில் எவ்வளவு வேகமாகச் செல்லக்கூடியது என்பதைக் கவனிக்கவில்லை யல்லவா? இது சராசரி மணிக்கு 36 மைல்கள் ஓடக்கூடியது. நம் ஊர்களில் மெயில் வண்டிகள் இந்த வேகத்தில்தான் ஓடிக்கொண்டிருக்கின்றன!

யானைக் கால்

திரு. மு. கலியபெருமாள், B. Sc.

ஆதி மனிதன் தோன்றியதிலிருந்தே அவனுக்கும் அவன் சூழ்நிலைக்கும் பெரிய போர் நடந்து வந்திருக்கிறது. அவனது வாழ்வை வளமாக்க இயற்கையுடன் போராட வேண்டியிருந்தது. காடுகளை அழித்துக் கழனியாக்கினுன். வீடுகளைக் கட்டினுன். இயற்கையில் கிடைக்கும் பொருள்களெல்லாம் அவன் வாழ்வைச் செழிப்பாக்கும் செம்பொருள்களாயின. என்ருலும், அவனது வாழ்வு நிறைவுற்றதாக அமையவில்லை; அதுமட்டுமன்று; குறை உள்ளதாக அமைந்தது. காரணம், எதிர்ப்பாராத விதமாக அவனுக்கு இயற்கை 'அளித்த' நோய்கள்தான். கைம்மாறு கருதாத உதவி......!

பகுத்தறிவு படைத்த மனிதன் அதனைப் பகுத்து முறை கண்டு குறைபோக்கி வருகின்ருன். ஆனுலும், முழு வெற்றியை இன்னும் அவனுல் அடைய முடியவில்லை. வெற்றிப் பாதையில் **அது ஒரு கல்**. பல கற்களை நாட்டிக்கொண்டே போகிருன்.

நமது அன்ருட வாழ்வில் பல்வேறு நோய்களைக் காண்கிருேம். உடன் வந்து உடன் உயிர் கொண்டு செல்வன; வந்து, இருந்து பல நாட்கள் நம்முடன் உண்டு உறங்கி உயிர் குடிப்பன; பல நாட்கள் நம்முடன் இருந்து நாம் இறப்பினும் அவை இறவாத புகழுடைய 'இறவா வரம் பெற்ற' நோய்கள். இப்படிப் பலவகையான நோய்கள். மூன்ருவது வகையில் அடங்குவன, குட்டம், யானைக் கால் போன்ற நோய்கள். இவற்றில் யானைக்கால் வியாதியைப் பற்றிச் சிறிது காண்போம்.

இந் நோய் உலகில் பெரும்பாலும் வெப்பப் பிரதேசங்களில் அதிகமாகக் காணப்படுகிறது. புது நாடுகளைக் கண்டுபிடிக்க ஐரோப்பாவிலிருந்து கிளம்பிய குழு ஒன்று ஒரு முறை தென்கடல் தீவுகளைக் (South sea Islands) கண்டன. அத் தீவுகளில் கடற்கரை யோரங்களில் கிடந்த நீல வண்ண உப்பங் கழிகளும், அவற்றின் இருமருங்கிலும் அடங்கி வளர்ந்திருந்த பனைமரங்களும் (Palm trees) அவர்களது கண்ணுக்கும் உள்ளத்திற்கும் பெருங் களிப்பை ஊட்டின. ஆனுல் அம் மகிழ்ச்சி அவர்களது உள்ளத்தில் நின்று நிலைபெற வில்லை. அதேநேரத்தில் அவர்கள் கண்ட மற்ருெரு 'கண்கவர்' காட்சி அவர்கள் உள்ளத்தில் பெரும் பீதியைப் பரப்பியது. அந்தத் தீவில் வாழ்ந்த மக்களின் தோற்றமும் உருவ அமைப்பும் மிகவும் பயங்கரமாக இருந்தது. அவர்களின் கைகளும் கால்களும் யானையின் கால்கள்போன்று பெருத்திருந்தன (படம் 1). ஐரோப்பிய வைத்திய வல்லுநர்களுக்குத் தெரியாத ஒரு புது நோய் அத் தீவு மக்களைப் பீடித்திருந்தது. மக்களின் மறு போக்கும் மருத்துவ உலகம் இதனை அறிந்து ஆராய்ந்து பல உண்மைகளை வெளியிட்டது. சைனு, இந்தியா, ஆப்பிரிக்கா போன்ற வெப்ப மண்டல நாடுகளில் வெப்பமும் சதுப்பு நிலங்களும் நிறைந்த பகுதிகளில் வாழும் மக்களுக்கு இந் நோய் பீடிக்கின்றது. சுமார் நூருண்டுகளாக விஞ்ஞானிகளின் அரிய உழைப்பும் அவர்கள் மேற்கொண்ட தேர்வாராய்ச்சிகளும் இந்த நோயின் கராணத்தை விளக்குகின்றன. தொடர்ந்து நடந்து வரும் ஆராய்ச்சிகள்

படம் 1.

யானைக்கால் நோயின் தோற்றம்

வெப்ப நாடுகளில் வச்சேரெரியா பான்கிராப்டி (Wunchereria Bancrofti) என்ற புழு வால் பாதிக்கப்பட்ட உறுப்புக்களின் தோற்றம். இந்தப் புழுக்கள் கால், கைகளிலுள்ள நிணநீர்க் குழாய்களில் தங்கி, நிணநீர் ஓட்டத்தைத் தடுக்கின்றன. நிணநீர் ஓட்டம் தடைப்பட்டவுடன் உறுப் புக்கள் வீங்குகின்றன. இந்த நோய் பெரும்பாலும் கை, கால்களின் அடிப் பாகத்தில் வருகின்றது.

இந்த நோயினை அடியோடு ஒழிக்கும் அருமருந் தொன்றுக்கு வழிவகுக்கு மெனத் தெரிகிறது.

இந்த நோய் எந்த நிலையில் எப்பொழுது மனிதனிடம் 'அன்பு' காட்டத் தொடங்கு கிறது என ஆராய்வோம். பொதுவாக, இந்த வியாதி சிறு வயதிலேயே அதாவது 10, 15 வயதில் உடலைத் தாக்க ஆரம் பித்து விடுகிறது. இந்த நோயால் பீடிக் கப் படுவோரின் கால்கள் முதலில் வீங்கு கின்றன. அப்படி வீக்கம் உண்டாகும் போது கடுமையான வலியும், காய்ச்சலும் ஏற்படுகின்றன. சில நாட்களுக்குப் பிறகு காய்ச்சலும், வலியும் மறைகின்றன. ஆனால், 'தாக்கப்பட்ட' உறுப்புக்கள் சிறிது வீக்கத்துடனேயே காணப்படுகின் றன. நாளடைவில் இந்தத் தாக்குதல் தொடர்ந்து பலமுறைகள் ஏற்படும்போது பாதிக்கப்பட்ட உறுப்புக்கள் உருவத்தில் பெருக்க மடைகின்றன. கால்கள், கை கள் போன்ற உறுப்புக்களின் மேல்தான் இந்த வியாதிக்கு அதிக 'விருப்பம்' போலும்! இந்த நோய் தாக்கிய 10 ஆண்டுகளில் கால்களும் கைகளும் மிகப் பெரிதாக வளர்கின்றன. தோலின் அடியி லுள்ள மென்மையான தொடர் திசுக்கள் ஒருவகை நீரும் நார்களும் கூடிய மிகப் பெரிய திசுக்களாகப் பருத்துவிடுகின்றன.

இவ்வாறு உடலின் ஒரு புகுதி வீங்கி வளர்வதற்குக் காரணம், உடல் வளர்ச் சிக்குக் காரணமான நிணநீர்த் தடைப்படு வதாகும் என்று வைத்திய வல்லுநர்கள்

படம் 2.
பிளேரியா புழு

முட்டையிலிருந்து வெளிவரும்போது இரத்தத்தில் இது ஒரு நூல் போன்று இருக்கிறது. படத்தில் காட்டியுள்ள புழு 500 பங்கு பெரிதாக்கப்பட்டிருக்கிறது. கரும் புள்ளிகளாக இருக்கும் நீண்ட பாதை அதனுடைய உணவைச் செரிக்க வைக்கும் பகுதியாகும்.

உணரத் தலைப்பட்டனர். இந்த நிண நீரை எடுத்து ஆராய்ந்த வல்லுநர்கள் நிண நீர்த் தடைப்படுவதற்கு நூல்போன்ற ஒரு விதப் புழுவே காரணம் எனக் கண்டனர். (படம் 2) இதன் வடிவ அமைப்பிலிருந்தே இதனைப் பிளேரியா பான்குரோப்டி (Filaria Bancrofti) என்றழைத்தனர். பிளேரியா என்ற சொல் இலத்தீன் மொழியிலிருந்து வந்ததாகும். இலத்தீனில் பிளேரியா என்பதற்கு நூல் என்று பொருள். இந்தப் பிளேரியா பெரிதாக வளர்ந்த பின் உடலிலுள்ள நிண நீர்க்குழாய்களில் தங்கி வசிக்கின்றது. சிறப்பாக இவைகளின் தங்கு மிடங்கள் பிட்டி தொடை சேருமிடம் (groin), அடி வயிற்றின் அடிப்பாகம் முதலியன. என்றாலும், இவை உடலுக்குத் தொல்லை எதுவும் தருவதில்லை. மற்ற ஒட்டுயிர் (Parasite)களைப் போலவே இவைகள் உடலிலுள்ள மற்ற உயிர்ப் பொருள்களோடு ஒட்டியே வாழ்கின்றன. உலகில் இந்தக் கிருமிகளால் பெரிதும் பாதிக்கப்பட்ட பகுதிகளில் வாழும் மக்களில் பெரும்பாலோர் இந்தப் பிளேரியாக்களால் பாதிக்கப்பட்டிருக்கின்றனர். என்றாலும், அவர்களில் 1 முதல் 15 சதவீதம் மக்கள்தான் யானைக்கால் நோயால் வருந்துகின்றனர். அந்த மக்களின் உடலில் சென்ற புழு உடலுக்கு வீக்கத்தைக் கொடுப்பதற்காக வேண்டிய அளவு பன் மடங்காகப் பெருகுகின்றன. இந்தக் கிருமிகளே நிணநீர்க் குழாயின் பாதையைத் தடை போடுகின்றன. இவ்வாறு இந்த பிளேரியாக்கள் நிணநீர்க் குழாயை அடைந்து உடலுறுப்புகள் வீங்குவதற்குத் "தங்களால் இயன்ற அளவு பெரிதும் உதவுகின்றன."

தங்களின் இனத்தைப் பெருக்க, இந்தக் கிருமிகளிலும் ஆண் பெண் என்ற இரு பால் புழுக்கள் இருக்கின்றன. பெண்புழு சுமார் $3\frac{1}{2}$ அங்குலம் நீளம் உடையது. இதில் இரண்டு நீண்ட சிறுநீர்க் குழாய்கள் (Uterine tubes) இருக்கின்றன. புழு உடலின் பெரும்பகுதியை இந்த இரண்டு சிறுநீர்க் குழாய்கள் அடைத்துக் கொள்கின்றன. இந்தக் குழாய்கள் முட்டைகளைத் தொடர்ச்சியாக உற்பத்தி செய்யும் ஆற்றல் பெற்றவை. இவ்வாறு இந்தப் பெண்புழு பல்லாயிரக்கணக்கான புழுக்களை உற்பத்தி செய்யும் இனப்பெருக்கும் எந்திரமாக இருக்கிறது. ஆண் புழு பெண்புழுவை விட மிகவும் சிறியது. உடல் எப்பொழுதும் மெலிந்து, பெண் புழுவின் நீளத்தில் பாதிதான் இருக்கும். ஆண்புழுவின் உடலின் பெரும்பாகம் கருமூலம் உண்டாக்கும் குழாயினால் (Sperm Producing tube) நிரப்பப்பட்டிருக்கிறது. ஆண்புழு அதனுடைய வாலினால் பெண் புழுவின் உடலைச் சுற்றிக்கொண்டு அதனுடன் சேரும்போது அதனுடைய பெண் உறுப்பிற்குள் இரண்டு சிறிய 'ஈட்டிகளை'ச்

செலுத்துகிறது. இந்த ஈட்டிகள் எண்ணற்ற பல கரு மூலங்களை, (Sperm) பெண் உறுப்பிற்குள் செலுத்துகின்றன. இந்தக் கரு மூலங்கள் பெண் புழுவின் சிறுநீர் குழாயில் சேர்த்து வைக்கப்பட்டு, என்றென்றும் முடிவில்லாத முட்டைகளை இடுவதற்குப் பயன்படுகின்றன. எனவே எண்ணிக்கையற்ற இந்தப் புழுக்களின் உற்பத்தியைத் தடுக்க வேண்டுமானல் ஆண் பெண்புழுக்களின் சந்திப்பைத் தடுக்க வேண்டும். ஆண்புழு மிகச் சிறியதாக இருப்பதாலும், அதன் புலனறிவு குறைவாக இருப்பதாலும் உடலின் பரப்பு (புழுவின் உடலோடு ஒப்பிடும்போது) மிகப் பெரியதாக இருப்பதாலும் பெண் புழுவைத் தேடிப் பிடிப்பதில் ஆண்புழுவுக்குத் தொல்லை அதிகம். ஆண் பெண் புழுக்களின் எண்ணிக்கை அதிகம் இருந்தாலொழிய அவைகளின் இனப் பெருக்கத்திற்குப் போதிய வசதி இருப்பதில்லை. எனவே இந்த வியாதியினை ஆரம்பக் காலத்திலேயே கட்டுப்படுத்த முடியும் என்கிற ஒரு நம்பிக்கை இருக்கிறது.

முட்டையிலிருந்து வெளிவரும் இந்த சிறிய குழந்தைப் புழு நிண நீர்க் குழாய் வழியாக இரத்தக் குழாய்க்குக் கொண்டு வரப் படுகின்றன. இரத்தத்தோடு கலந்து அவை உடல் முழுவதும் சுற்றித் திரிகின்றன. 1880-இல் இதைப் பற்றி ஆராய்ச்சி நடத்திய பாட்ரிக் மான்சன் (Patrick Manson) என்ற சீன வைத்தியர் ஒருவர் வியக்கத்தக்கதும் முக்கியமானதுமான பல செய்திகளை வெளியிட்டார்.

மான்சன் தென் சைனவில் அமாய் (Amoy) என்ற இடத்தில் பணியாற்றிக் கொண்டிருந்த போது இவ்வியாதியால் பீடிக்கப்பட்ட பல மக்களைக் கண்டார். உடலில் இருந்த இப்படிப்பட்ட மிகப் பெரிய வீக்கங்களையும், கட்டிகளையும், அறுவை முறைப்படி (Surgery) சிலருக்குக் குணப்படுத்தினர்; ஒரு முறை லண்டனுக்குச் சென்றிருந்த அவர் யானைக்கால் நோயைப் பற்றியும், அந்நோய் உள்ளவர்களின் சிறுநீரிலும் இரத்தத்திலும் கண்டு பிடிக்கப்பட்ட பிளேரியா புழுக்களைப் பற்றியும் நிறையக் கற்றுர். பின் சீன திரும்பி வந்தபொழுது யானைக்கால் பற்றிய ஆராய்ச்சியில் அவரது முழுக்

குறை காட்டும் கருவி

எஃகு அலுமினியம், டிடேனியம் போன்ற உலோகங்கள் வானூர்தி கட்டுவதற்குப் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. வானூர்தி கட்டுவதற்கு இவைகளை உபயோகிப்பதற்கு முன்னல் இந்த உலோகங்களி லுள்ள பழுதுகளைக் காண ஒரு புதிய கருவி கண்டுபிடிக்கப்பட்டுள்ளது. இந்தக் கருவிக்கு 'Ultra sonic equipment' எனப் பெயர். இந்தக் கருவி அதிக அதிர்வு எண்ணுள்ள அலைகளை (pulse wave) அனுப்புகிறது. இந்த அலைகள் உலோகத்திற்குள் சென்று மீண்டும் அனுப்பிய இடத்திற்குத் திரும்பி வருகின்றன. இந்த அலைகளுக்குத்தான் அல்ட்ரா சோனிக் அலைகள் என்று பெயர். அதாவது இந்த அலைகளின் அதிர்வு எண் நாம் காதால் கேட்கும் அலைகளின் அதிர்வு எண்ணைவிட அதிகம்.

இந்த அலைகள் சென்று திரும்பி வர எடுத்துக்கொள்ளும் நேரம், பிரதி அலைகளின்(echo wave) வீச்சு (amplitude), இவைகள் குறைபாடுகள் உள்ள இடத்தைச் சுட்டிக் காட்டுகின்றன. குறைபாடுகள் இருந்தால் அதன் இடம், அதன் அளவு இவைகளைக் காட்டுகின்றது.

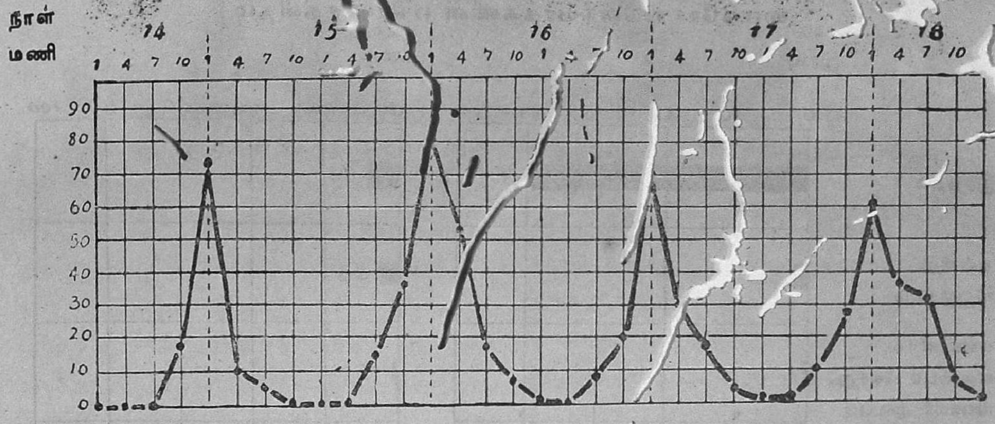
வனத்தையும் செலுத்தலானார். இந்த ஆராய்ச்சியில் அவர் பல புதுமைகளைக் கண்டார். அதாவது, பெரிய பிளேரியா புழுக்கள் எல்லாம் நிணநீர்க் குழாய்களில் வாழும்போது, சிறு 'குட்டி'ப் புழுக்கள் மட்டும் இரத்த 'ஆற்றில்' துள்ளி விளையாடிக் கொண்டிருந்தன. இளம் புழுக்களின் இந்தச் செயல் மான்சனுக்குப் பெரிதும் வியப்பை அளித்ததில் ஆச்சரியமில்லை. குழந்தைப் புழுக்கள் வளர்வதற்கு சில இரத்தம் குடித்து வாழும் பூச்சிகளைத் தேடிச் செல்கின்றன. இரத்தத்தோடு அவைகளின் வயிற்றுக்குள் சென்றபின் பிளேரியா வளர்ச்சியடைகிறது. மான்சன் இதை நிரூபிக்கப் பல சோதனைகளைச் செய்தார். அமாய் என்ற இடத்தில் அவர் பணியாற்றிக் கொண்டிருந்தார் என்று குறிப்பிட்டோமல்லவா? அங்குள்ள இரத்தங் குடித்தும் வாழும் பூச்சி, கொசு ஒன்று

படம் 3.

இதுவும் பிளேரியா புழுதான். ஒரு கொசுவின் வாயில் சில நாட்கள் தங்கி வளர்ந்த பிறகு அதன் உருவம் இப்படி மாறுகிறது. இதன் குறுக்களவு 350 பங்கு பெரிதாக்கப்பட்டிருக்கிறது.

தான். அதனால் மான்சன் அந்தக் கொசுக்களைப் பரிசோதனை செய்தார். குழந்தை பிளேரியாக்கள் கொசுக்களால் விழுங்கப்பட்ட 10 நாட்களுக்கெல்லாம் வளர்ந்து பெரிதாகிவிடுகின்றன (படம் 3). எனவே அந்தக் கொசு மற்றவர்களைக் கடிக்கும்போது பிளேரியா அம்மனிதனைத் தாக்கி அந்த வியாதியை அவரிடம் உண்டு பண்ணுகிறது. நோய்களைப் பரப்பும் 'அரும்பணி'யில் கொசுக்கள் பங்கெடுத்துக்கொள்கின்றன என்பது அப்பொழுதுதான் தெரியவந்தது.

மான்சன் தொடர்ந்து ஆராய்ந்தார். அவருடைய நோயாளிகளின் இரத்தத்தை எடுத்துப் பரிசோதித்தார். கதிரவன் ஒளி பரப்பும் பகல் வேளையிலும் ஆதவன் மறைந்த அந்தி நேரங்களிலும் நோயாளிகளின் இரத்தத்தை எடுத்து ஆராய்ந்தார். ஆகா! என்ன புதுமை! என்ன வேறுபாடு! பகலில் எடுத்த இரத்தத்தைவிட மாலையில் எடுத்த இரத்தத்தில் மைக்ரோ பிளேரியாக்கள் (Micro filaria) என்ற நுண்புழுக்கள் நிறையக் காணப்பட்டன. இந்த அரிய ஆராய்ச்சியால் உந்தப்பட்ட மான்சன் பிளேரியாவால் பீடிக்கப்பட்ட நோயாளிகளை மேலும் பரிசோதிக்க இன்னொரு முறையைக் கையாண்டார். இரு நோயாளிகளின் இரத்தத்தை நான்கு மணிக்கு ஒரு முறை 10 நாட்கள் வரை ஆராய்ந்தார். நோயாளிகளின் இரத்தத்திலுள்ள மைக்ரோ பிளேரியாக்கள் காலை 9 மணிக்கு மறைந்து மீண்டும் மாலை ஆதவன் மறைந்தபின் இரத்தத்திற்கு ஓடி வருகின்றன. இந்நிகழ்ச்சி ஒழுங்காகவும், முறைப்படியும் நாள்தோறும் நடப்பதொன்றாகும் (படம் 4). நாள் தவறினாலும் வேளை தவறுவதில்லை. இந்தக் 'குழந்தைகளுக்கு.' மாலையில் தோன்றும் இந்தப் புழுக்கள் நடுநிசி வரை இரத்தத்தில் பெருகிப் பிறகு குறையத் தொடங்கி கடைசியில் காலை நேரத்தில் மீண்டும் மறைந்து விடுகின்றன. ஒவ்வொரு நாளும் இந்த நிகழ்ச்சி குறையின்றி நிறை பெற்று வந்தது. இந்த அரிய கண்டுபிடிப்பை மான்சன் அன்று முதல் முதலில் வெளியிட்டபோது அவருக்கு 'அக் கால' முறைப்படி பல பரிசுகள் கிடைத்தன. இழிச் சொற்கள், ஏளனப் பேச்சு, கேலிச் சிரிப்புகள்! ஆமாம்!



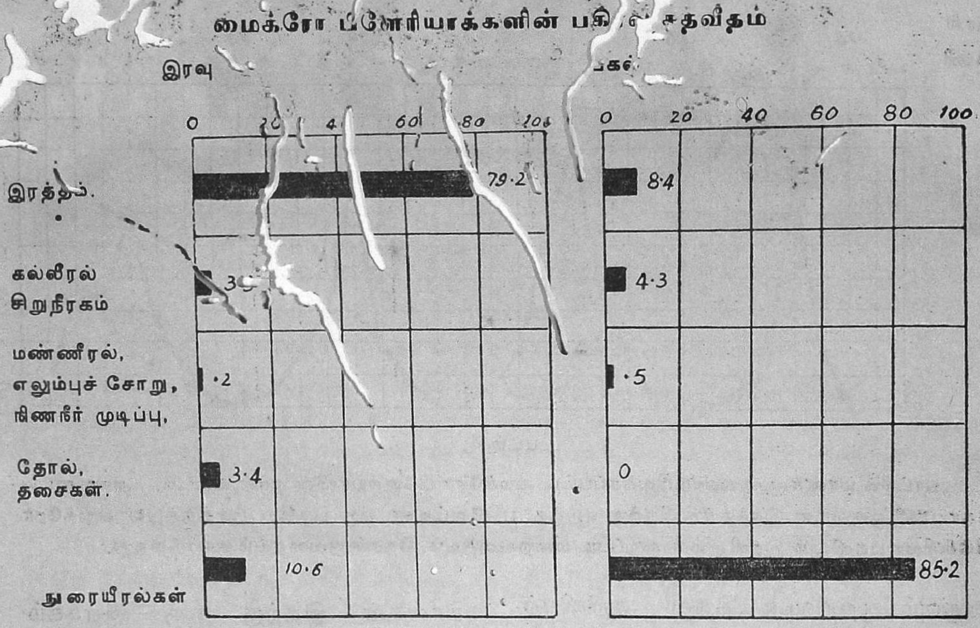
படம் 4.

பாட்ரிக் மான்சனுல் கண்டுபிடிக்கப்பட்ட மைக்ரோ பிளேரியாவின் நாள் வட்டம். அவருடைய நோயாளி ஒருவரின் இரத்தத்திலிருந்து எடுத்த பதிவேட்டின் ஒரு பகுதி. இரத்தத்தில் மைக்ரோ பிளேரியா பகலிலும் இரவிலும் முறைப்படி மறைவதையும், தோன்றுவதையும் காட்டுகிறது.

அதுவும் ஆறறிவுபடைத்தது. அறிவியற் கூட்டம் என்று புகழும்படியான குழுவிலிருந்துதான். கூட்டத்திலிருந்த ஒரு 'பெரியவர்' எழுந்து, அந்தந்தப் புழுக்கள் மணிகாட்டிகள் வைத்திருந்தனவோ?'' என்று வினுவினுராம்.

இரத்தத்தில் மைக்ரோ பிளேரியாவின் பகல்–இரவு வட்டம் (day–night cycle) மேலும் பல ஆராய்ச்சிகளால் நிர்ணயிக்கப்பட்ட போதிலும் அதற்குத் தீர்வு காண்பது என்பது மிகவும் சிக்கலாக இருந்தது. இதனைத் தெளிவிக்க மான்சன் ஒரு புதிய புரட்சிமிக்க விளக்கத்தைத் தந்தார். பிளேரியா கிருமிகளைப் பரப்பும் கொசுக்கள் சைனுவில் இரவில் தான் மனிதர்களைக் கடிக்கின்றன. எனவே அதற்கு ஒத்துப் போக வேண்டியது புழுக்களின் தலையாய கடமையாகும். எனவே தான் புழுக்களின் எண்ணிக்கை இரத்தத்தில் இரவில் அதிகமாக யிருக்கின்றன. அப்பொழுது தான் குழந்தைப் புழுக்கள் கொசுக்களின் உடலை அடையமுடியும். ஆனுல் பகலில் ஏன் அவைகள் இரத்தத்திலிருந்து மறைய வேண்டும். இவ்வாறு அவை பகலில் தோன்றி இரவில் மறையச் செய்யும் 'மாய' முறைதான் என்னவோ!

மான்சன் இதற்கு ஒரு விளக்கம் தந்தார். அதாவது இரவில் இரத்தக் குழாய்களில் இரத்தத்தை நாடிவரும் புழுக்கள் பகலில் இருதயம், நுரையீரல் பெரிய தமனிகள் இவைகளுக்குச் சென்று தங்குகின்றன. இதனை நிரூபிக்கும் அரியதொரு வாய்ப்பும் மான்சனுக்கு வலிய வந்து கிடைத்தது. யானைக்கால் வியாதியால் பீடிக்கப்பட்ட ஒருவர் நோயின் தாங்கொணுக் கொடுமையினுல் தற்கொலை செய்து கொண்டார். இந்நிகழ்ச்சி ஒரு நாள் காலை 8-30 மணியளவில்—அதாவது பகலில் புழுக்கள் எல்லாம் இரத்தத்திலிருந்து மறைந்திருக்கும் வேளையில்,—நடந்தது. மான்சன் அவரைப் பரிசோதனை செய்து பார்த்ததில் அவருடைய நுரையீரல், இருதயம், பெரிய இரத்தக் குழாய்கள் இவைகளில் எண்ணற்ற புழுக்கள் இருந்தன. கிளேட்டன் லேன் (Clayton Lane) என்ற மற்ருெரு தேர்வாராய்ச்சியாளர் (Investigator) இந்த மறைவைப்பற்றி வேருெரு விளக்கம் தந்தார். உடலிலுள்ள பெரிய பேகோசைடிக் (Phagocytic) என்ற ஒருவகை செல்களால் மைக்ரோ பிளேரியாக்கள் ஒவ்வொரு நாளும் அழிக்கப்படுகின்றன.



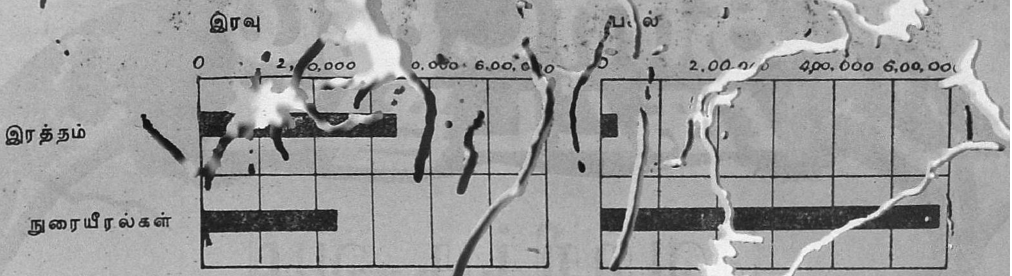
படம் 5.

இரவிலும், பகலிலும் கொன்ற குரங்குகளின் திசுக்களில் (Tissues) மைக்ரோ பிளேரியாக்களின் பகிர்வு கணக்கெடுக்கப்பட்டது. அநேகமாக எல்லாப் புழுக்களும் இரவில் இரத்தத்தில் இருக்கின்றன. பகலில் நுரையீரல்களில் இருக்கின்றன.

பெரிய பெண் பிளேரியா புழுக்களால் ஒவ்வொரு மாலையும் மீண்டும் புதிய குழந்தைப் புழுக்கள் உருவாகின்றன என்று சொன்னார். ஆனால் இவருடைய முடிவுகளும் பரிசோதனை செய்யப்பட்டாலும் பல ஆண்டுகள் அந்தப் பரிசோதனை நிறைவுறாமலேயே இருந்தன. அதனை அடிப்படையாக வைத்து இக்காலத்தில் பல ஆராய்ச்சிகள் நடந்து வருகின்றன. அதனை இங்குக் காண்போம்.

மனிதர்களைப் போலவே ஆப்பிரிக்காவிலுள்ள சில குரங்குகளுக்கும் இத்தகைய நோய் காணப்பட்டது. மனிதனுக்குள்ள நோய்களைத் தீர்க்க முதலில் குரங்குகள், நாய்கள், எலிகள் போன்ற 'வாயிருந்தும் வாயில்லாப் பூச்சிகள்' வழி வகுக்கின்றன, அல்லவா? அதுபோன்று இந்த நோயின் ஆராய்ச்சிக்குக் குரங்குகள் முன் நின்றன. பிராங் காக்கிங்கும் (Frank Hawking) அவருடன் வேலை செய்பவர்களும் லண்டனிலுள்ள தேசிய மருத்துவ ஆராய்ச்சிக் கழகத்தில் இதனைப் பற்றி ஆராயத் தொடங்கினர். இந்த நோய்கண்ட குரங்குகளின் பல உறுப்புக்களை அறுத்தும், எடுத்தும், இரவிலும், பகலிலும் குறிப்பிட்ட நேரங்களுக்கு ஒரு முறை பரிசோதனை செய்தனர் (படம் 5).

இந்த ஆராய்ச்சி எதிர்ப்பார்த்ததைவிட அதிக அளவுக்குப் பயனளித்தது. ஆராய்ச்சிக்கு எடுத்துக் கொண்ட கல்லீரல் (Liver), சிறு நீரகங்கள் (Kidneys), மண்ணீரல் (Spleen), தோல் (Skin), தசைகள் (Muscles), முதலிய உறுப்புக்களில் இரவு பகல் எந்த நேரத்திலும் மைக்ரோ பிளேரியாக்கள் அதிக அளவில் இல்லை. ஆனால் நுரையீரலில் மாத்திரம் இந்த நுண் புழுக்கள் மிகவும் அதிகமாக இருப்பதைக் கண்டனர். ஆனால் இந்த எண்ணிக்கை இரவில் குறைந்திருப்பதையும் கண்டனர். நுரையீர



படம் 6.

மைக்ரோ பிளேரியாக்களின் எண்ணிக்கை.

இரத்தத்திலும் நுரையீரல்களிலும் இருக்கும் மைக்ரோ பிளேரியாக்களின் எண்ணிக்கையை இரவிலும், பகலிலும் பல நேரங்களில் கணக்கெடுக்கப்பட்டது. பகலில் இரத்தத்திலிருந்து மறையும் மைக்ரோ பிளேரியாக்களின் எண்ணிக்கை அதே நேரத்தில் நுரையீரல்களில் அதிகமாகும் எண்ணிக்கையும் ஒரே அளவாக இருந்தன.

லிலுள்ள இரத்தத் தந்துகக் குழாய்களே (Capillary blood vessels) சிறிய பிளேரியாக்களுக்குப் பாதுகாப்பான இடமாகும். அங்குதான் பிளேரியா புழுக்கள் வந்து தங்குகின்றன. இரவில் அவை அங்கிருந்து கிளம்பிப் பொது இரத்த ஓட்டத்திற்கு வந்து சேர்கின்றன (படம் 6).

இரவில் இரத்த ஆற்றில் நீந்தி விளையாடும் அந்த இளம் புழுக்கள் பகலில் மட்டும் நுரையீரல் 'மாளிகை'க்குச் செல்வானேன்? இந்தக்கேள்வி ஆராய்ச்சியாளருக்குப் பெரும் வியப்பை அளித்தது. உடலின் மற்றப்பகுதிகளை விட அதுதான் பிளேரியாக்களுக்கு முக்கியமான இடமாகும். அங்கு அவைகளுக்குத் தேவையான தீயகம் (oxygen) நிறையக் கிடைப்பதாலும், அவைகளுக்கு ஏற்ற சூழ் நிலை அமைந்திருப்பதாலும் பகல் காலத்தை நுரையீரலில் கழிக்கின்றன. மாலைப் போழ்தில் இவை தங்கள் பிரயாணத்தை மேற்கொள்கின்றன. இரவானதும் அவை தங்கள் கொசுக் காதலன்களைச் 'சந்திக்க' வந்து காத்திருக் கின்றன. அவைகளில் சிலவற்றிற்குச்சந்திக்கும் வாய்ப்பு உடனே கிடைக்கலாம். ஆனால், ஏமாற்றமடைந்த 'ஏந்திழைகள்' காலையானதும் மீண்டும் தங்கள் 'மாளிகை'யை அடைகின்றன. மறு இரவு வரும்வரை காத்திருக்கின்றன.

இது அவைகளின் வாழ்வில் அன்றாடம் நடக்கும் நிகழ்ச்சிகள். எண்ணற்ற மைக்ரோ பிளேரியாக்கள் நுரையீரலிலுள்ள தந்துகிகளில் (Capillaries) தங்கி யிருந்தாலும் அவை நுரையீரலுக்கு எந்தத் தொல்லையும் தருவதில்லை. நுரையீரல் அவைகளின் சொந்த 'மாளிகை' யல்லவா?

(தொடரும்)

சாதாரணமாக ...ண் ஒரு ஆணைவிட மூன்றி... பங்கு அதிகமாக மூச்சுவி...

கண்டதும் கேட்டதும்

வெற்றிக்கு வழி

திரு. நெ. து. சுந்தரவடிவேலு, M.A., L.T.

"வா! பொடி! வா! எத்தனை ஆண்டுகளுக்குப் பிறகு......" என்று பரிவோடு அழைத்தார் ஆனந்தம்.

"அதிகம் இல்லை. இருபத்தைந்து ஆண்டுகளே. ஆனந்தம், ஆனந்தமாகப் பெருக்கிருர்போல் இருக்கிறதே" என்றேன்.

"சரி உட்கார்! பொறுப்புச் சுமந்தும் சிரிப்புப் போகவில்லையே! கிண்டல் வாடை குறையாதிருக்கிறதே!" என்று குத்தினர் நண்பர்.

"சேர்க்கைக் குற்றம்" என்று விளக்கினேன்.

'சுந்தரவடிவேலு' — என் பெற்ருேர் இட்ட பெயர். 'பொடி' என் கல்லூரி அன்பர்கள் அளித்த அருமைப் பெயர். உருப் பொருத்தம் காண்போர் சில நண்பர்கள். குணப் பொருத்[illegible] காணும் நண்பர்களும் சிலர். [illegible]மோ இல்லையோ, கொடுத்[illegible]த நினைவுபடுத்திய இந் நிகழ்ச்சி [illegible]ங்களுக்குமுன் நிகழ்ந்தது. எவ்வளவு நெருக்கமாளுலும் பிற்கால நண்பர்களின் உரிமை அளவோடுமட்டுமே வளரும். பள்ளித் தோழர்களுக்கும் கல்லூரித் தோழர்களுக்கும் உள்ள உரிமையே தனியல்லவா?

ஆனந்தமும் நானும் வகுப்புத் தோழர்கள்; மாணவரில்லத் தோழர்களும்கூட. மூன்ருண்டுகள் ஒன்ருயிருந்தோம்; இல்லை, ஒன்ருய்ச் சிந்தித்தோம். ஆனல், பின்னர் இருபத்தைந்து ஆண்டுகள் கண்டு பேச வாய்ப்பில்லை. அத்தனை தூரத்தில் அவர் இருந்தார். இடையில் இருவரும் மன்னர்களாகி விட்டோம். எல்லோருந்தான் அப்படியானர்கள். ஆனல் நாங்கள் பதவியிலும் உயர்ந்துவிட்டோம். இருவருக்கும் பெரும் நிலைகள் இயைந்தன. மீண்டும் கண்டபோது பழைய நிகழ்ச்சிகள் நினைவில் வந்தன. இயற்கைதானே!

"ஆனந்தம்! நினைவிருக்கிறதா?" என்றேன்.

"எதைக் கேட்கிருய்?"

"பேராசிரியர் நல்லமுதைத் திட்டினயே, அதை" என்று நினைவுபடுத்தினேன்.

''பொருளாதாரப் பேராசி... தாக்கினதை யல்லவா! ...இன்று ...தான் கூட வெட்கமாக இ...து.

''அப்படி என்...ர், சொல்லக் கூடாத கொச்சை மொழி பேசிவிட்டாயா?'' என்று அருகிலிருந்த அன்பர் அப்பர் கேட்டார்.

''படிக்காத குடும்பத்தி லிருந்து வந்தாலும், கொச்சை மொழி பேசாத குடும்பத்திலிருந்துதான் வந்தேன்'' என்று பதில் உரைத்தார் ஆனந்தம்.

''பின் என்ன சொல்லித் திட்டினுய், வெட்கப்பட?''—அப்பரின் கேள்வி.

''அவரையே கேள்!''

''சரி! சொல்லுகிறேன். ஒரு நாள், பேராசிரியர் பொருளாதாரப் பாடம் நடத்திக்கொண் டிருந்தார். இன்றைய 'முதலாளித்துவ முறையில்' ஏற்பட்ட வளர்ச்சிகளை விளக்கிக்கொண்டுபோனுர். ஆனந்தத்திற்கு ஏழைகளின்மேல் அன்பு. அதோடு இம்முறையைக் கண்டிப்பது அக்கால மாணவ உலக நாகரிகம். ஆகவே ஆனந்தம் ஆத்திரத்தோடு எழுந்தார். குறுக்கிட்டார். முதலாளித்துவக் கயவர்களாகிய நீங்கள் இவ்வளவுதான் சொல்ல முடியுமா? என்று முழங்கினுர்...''

''கயவர்கள் வகுப்பில் நல்லவர்கள் இருப்பானேன் என்று அனுப்பிவிட்டாரா?'' என்பது அப்பரின் வினு.

''இல்லை, அங்குத்தானே அவர்கள் இருக்கவேண்டும் என்று நினைத்தார் போலும். பேராசிரியர் புன்முறுவல் பூத்தார். கட்டளைப்படி காட்டும் நிழற்படப் புன்முறுவல் அன்று. அன்பு நெஞ்சின் ஆழத்திலிருந்து இயற்கையாக வந்த புன்முறுவல்.

''இதைவிட நல்லதைச் சமதர்மத் தோழர்களாகிய உங்களிடம் எதிர்பார்க்கிறேன்'' என்று இனிமையாகக் கூறினுர். தொடர்ந்து பாடத்தை நடத்தினுர்.' என்பது என் விடை.

''சுட... வாங்கிக்கொ...டா பேராசிரிய... என்று ...புரை வழங்கினு அப்பர்.

''அப்போது ...ப்படித்தான் தோற்றது எனக்கும். வகுப்பு முடிந்ததும், இவர்களும் என்னை வெற்றி வீரனுகவே பாராட்டினர்கள்.'' என்று ஒப்பினுர் ஆனந்தம்.

''வெடுக்கென்று மடக்கினது வெற்றி யல்லவா?'' இது அப்பரின் ஐயம்.

''அது வெற்றியின் கானல். நான் வெடுக்கென்று மடக்கினேன். அவர் சடக்கென்று போய்விட்டார். அவர் வேலை நின்றதா? விளக்கம் நின்றதா?'' இது ஆனந்தத்தின் மதிப்பீடு.

''உன் படிப்புத்தான் நின்றதா?''

''நிற்கவில்லை. அவர் நிறுத்தியிருக்கலாம். அன்று 'பொதுவுடைமை'லேபில் போதும். எதற்கு? கல்லூரியை விட்டு அனுப்ப. நான் கேட்ட கேள்வி அந்த லேபிலுக்குப் பசை. பேராசிரியர் சிறியவராய் இருந்திருந்தால், அந்நிகழ்ச்சியைப் பெரிது பண்ணியிருப்பார். இரண்டில் ஒன்று பார்த்திருப்பார். கல்லூரி விலக்கு எனக்குப் பரிசாகியிருக்கும்...''

விளக்கம் முடியவில்லை. அப்பர் இடைமறித்தார். 'அப்படியானுல் அவர் அதைப்பற்றிப் புகார் செய்யவில்லையா?''

''இல்லை, பொருளாதாரப் பேராசிரியராலுலும் மனஇயல் அறிஞர். 'வாலிபத் துடிப்பே வாழ்க்கை வழியாகிவிடாது. வெளித்தண்டனையை விட உட்தண்டனை பலனுள்ளது' என்பதை அறிந்தவர். பிந்தியதே நெடுநாள் உறுத்தக் கூடியது என்பதை உணர்ந்தவர். ஆகவே தண்டனையை வாங்கித் தரவில்லை. என் உள்ளத்திலேயே உருவாக்கினுர்.

''இன்னு செய்தாரை
ஒறுத்தல் அவர்நாண
நன்னயம் செய்து
விடல்''

என்பது தப... ...ற'' என்று ... ...வுபடுத்தி னேன்.

''இன்னா செய்தா... ...ரமட்டு ...மலே; இன்னா சொன்னாரையும் ...த்தும் வழி ...துதான்'' என்றார் ஆனந்தம்.

''உள்ளத்திலேயே உருவாக்கினார் என் றீர்களே! அது எ...? அப்போதைக் கப்போது இடித்துக் காட்டினாரா?'' என்று விளக்கம் கோரினார் அப்பர்.

''இடித்திருந்தால், பிடித்திருப்பேன்; நான் சொன்னது சரி என்ற பிடிவாதத் தைக் குரங்குப்பிடியாகப் பற்றியிருப்பேன். அதே போக்கிலே வளர்ந்து 'வீரனாகி' யிருப்பேன்; சான்றோன் ஆகியிருக்க மாட்டேன். இந்நிலைக்கு வந்திருக்க மாட் டேன்; எங்கே போயிருப்பேனோ?''

''பின் என்ன செய்தார்?''

''மன்னித்துவிட்டார். மறந்தும்விட்டார். அதைப்பற்றி வகுப்பிலோ, தம் அறை யிலோ நேராகவோ, சாடையாகவோ, மூச்சுவிட்டதில்லை. முகத்திலும் மாற்றம் கண்டதில்லை. நேருக்குநேர் தனியாகப் பார்த்தபோதும் அதே நிலை.''

''அன்பிற்கு அடங்காத ஆளுண்டோ?'' என்பது அப்பரின் படப்பிடிப்பு.

''மெய்தான். அடங்கு என்று அன்பால் கூட ஆணையிடாதவரிடம் தன்னையறியா மலே அடங்கிப்போனேன். அவரைப் பார்க்கிறபோதெல்லாம் எனக்குத்தான் கூச்சம், வெட்கம். ஆகவே அதிக அக் கறையோடு அடங்கிப் பேசினேன். இப் பழக்கம் எல்லா இடத்திற்கும் எல்லாரிடத் திலும் வளர்ந்துவிட்டது. வாழ்க்கை யில் வெற்றி பெற்று வளர்ந்துவிட்டேன். ஆனால், அன்று அப்படிப் பேசினதை இப் போது வெளியில் சொல்ல வெட்கமாயிருக் கிறது'' எ... ...னந்தம்.

...ரர்.

''வெ...றிகளில் ...ம் பின்னர் வெட்கப்படக் கூடிய வெ... ...முண்டு. தோல்விகளிலும் பின்னர் விளம்பரப்படுத்தத்தக்க தோல்வி யுண்டு. ...தை ...யுணர்ந்தால் உலகில் ...யர் ... ...ன்றார் அப்பர்.

'இன்... ...ரிதீன்றல் காண்பா... ...வன்கொலோ வன்சொல் வழங்கு வது''

என்று, எவ்வளவு பெரிய உண்மையை, எக் காலத்திற்கும் பொருந்தும் உண்மையை, எல்லோர்க்கும் ஏற்ற உண்மையை அன் றைக்கே, கிட்டத்தட்ட ஈராயிரம் ஆண்டு களுக்கு முன்னே உருவாக்கினார் தமிழர்'' என்று நினைத்துப் பூரித்தேன்.

''சுடச்சுடக் கொடுத்த கணப்பொழுது உங்களுக்கு வெற்றி; வாங்கிக் கட்டிக் கொண்ட நொடிப்பொழுது அவருக்குத் தோல்வி. ஆனால் காலம் அதைத் தலை கீழாக மாற்றிவிட்டது. அன்றுமுதல் உங்களுக்கு வெட்கம், அவருக்குப் புகழ்'' என்று தீர்ப்பு கூறினார் அப்பர்.

'ஒறுத்தார்க்கு ஒருநாளை
இன்பம் பொறுத்தார்க்குப்
பொன்றும் துணையும்
புகழ்'

என்ற தமிழ் மறையை நினைவுபடுத்தி னேன்.

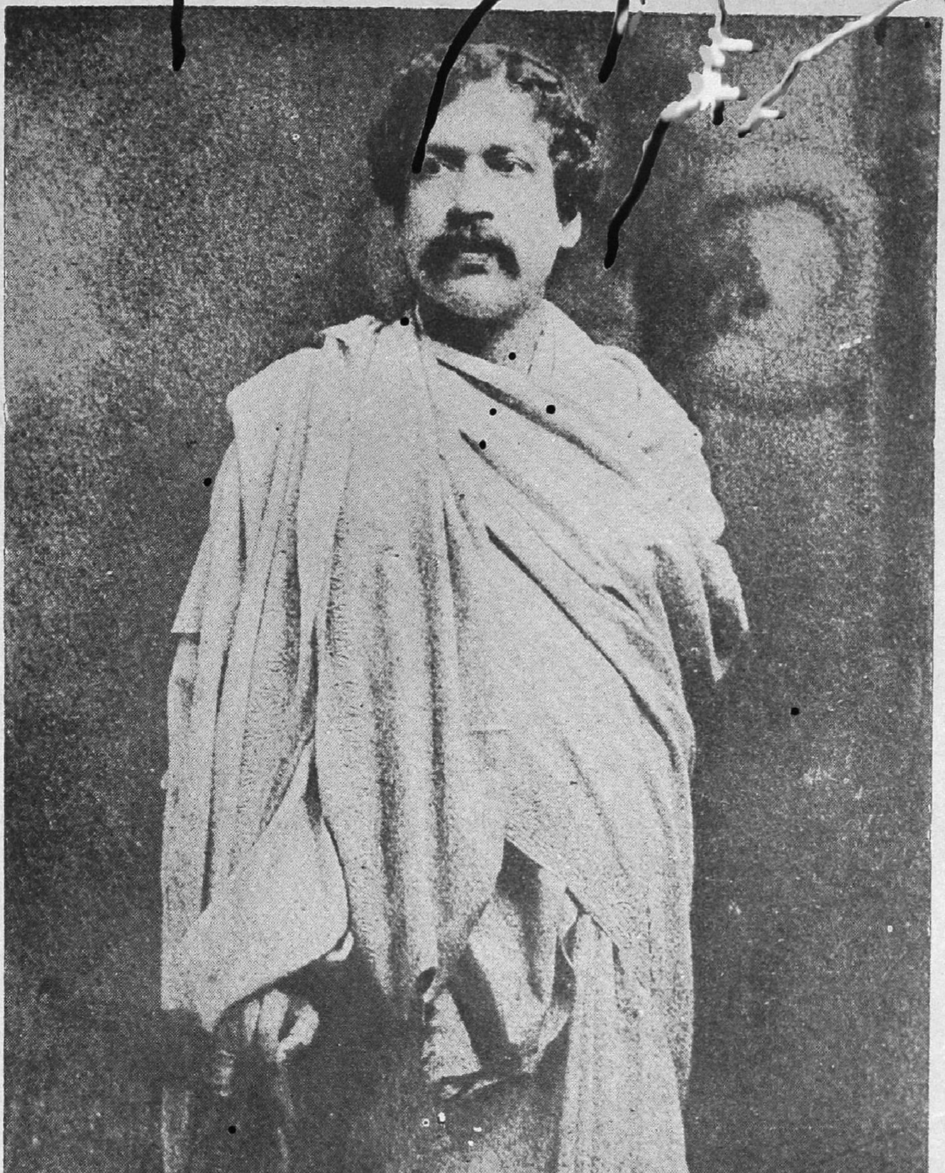
''பொய்யாமொழி'' என்று ஒரு சேர உரைத்தனர், இருவரும்.

'பொய்யாமொழியாயின் என்? நாம் அறிந்த மொழியானா லன்றோ? அறிந்த மொழியானால் என்? நடைமுறை மொழி யானாலன்றோ?

அன்றொரு நாள் அறையில் நடந்தது. இன்று அம்பலப் படுத்திவிட்டேன். இனி யாவது,

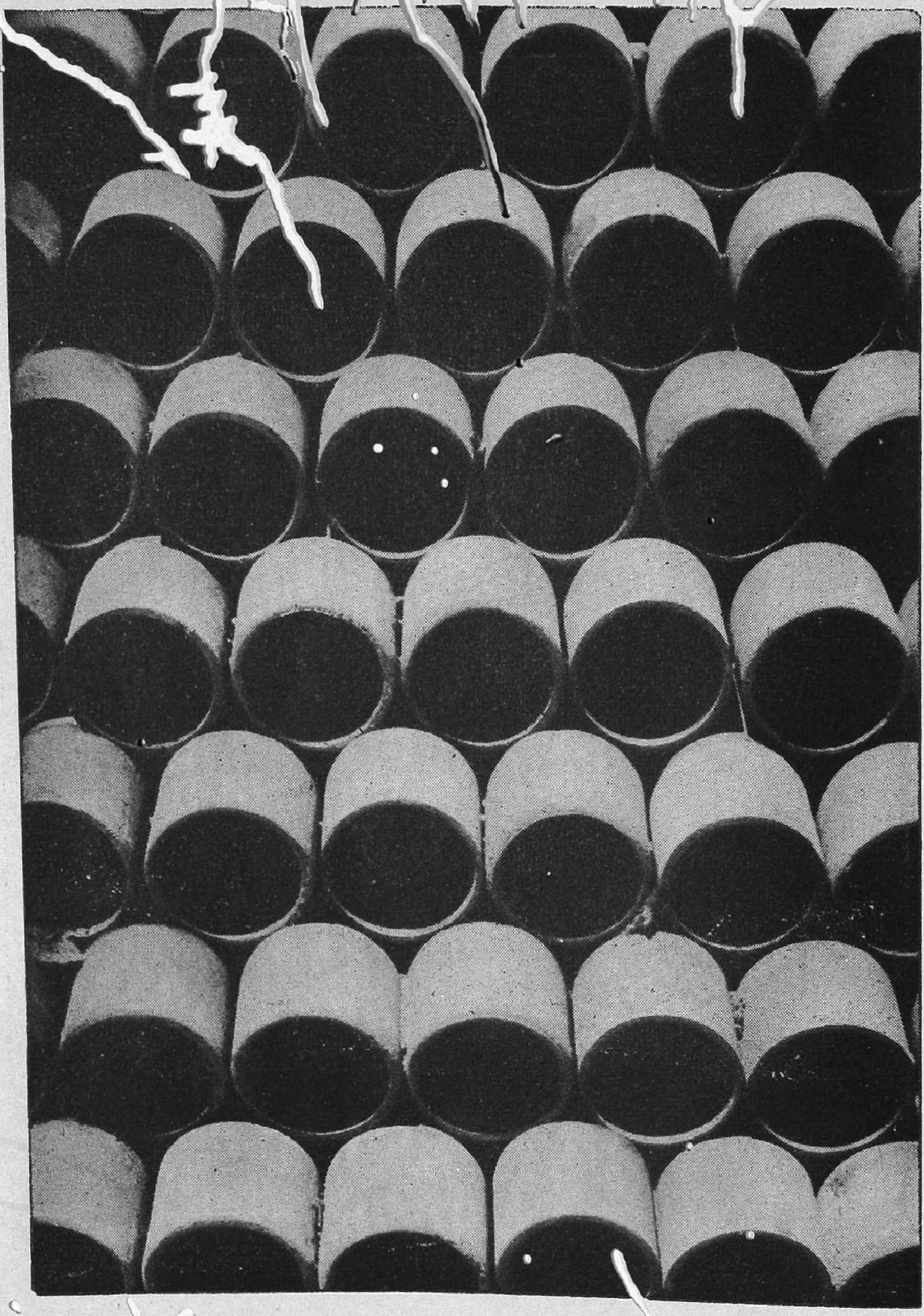
'மிகுதியான் மிக்கவை
செய்தாரைத் தான்தன்
தகுதியான் வென்று
விடல்'

என்ற நல்வழி பொதுவழியாகுமா? பொது வழியாகாவிட்டாலும் பள்ளிவழியாகுமா? கல்லூரி வழியாகுமா?



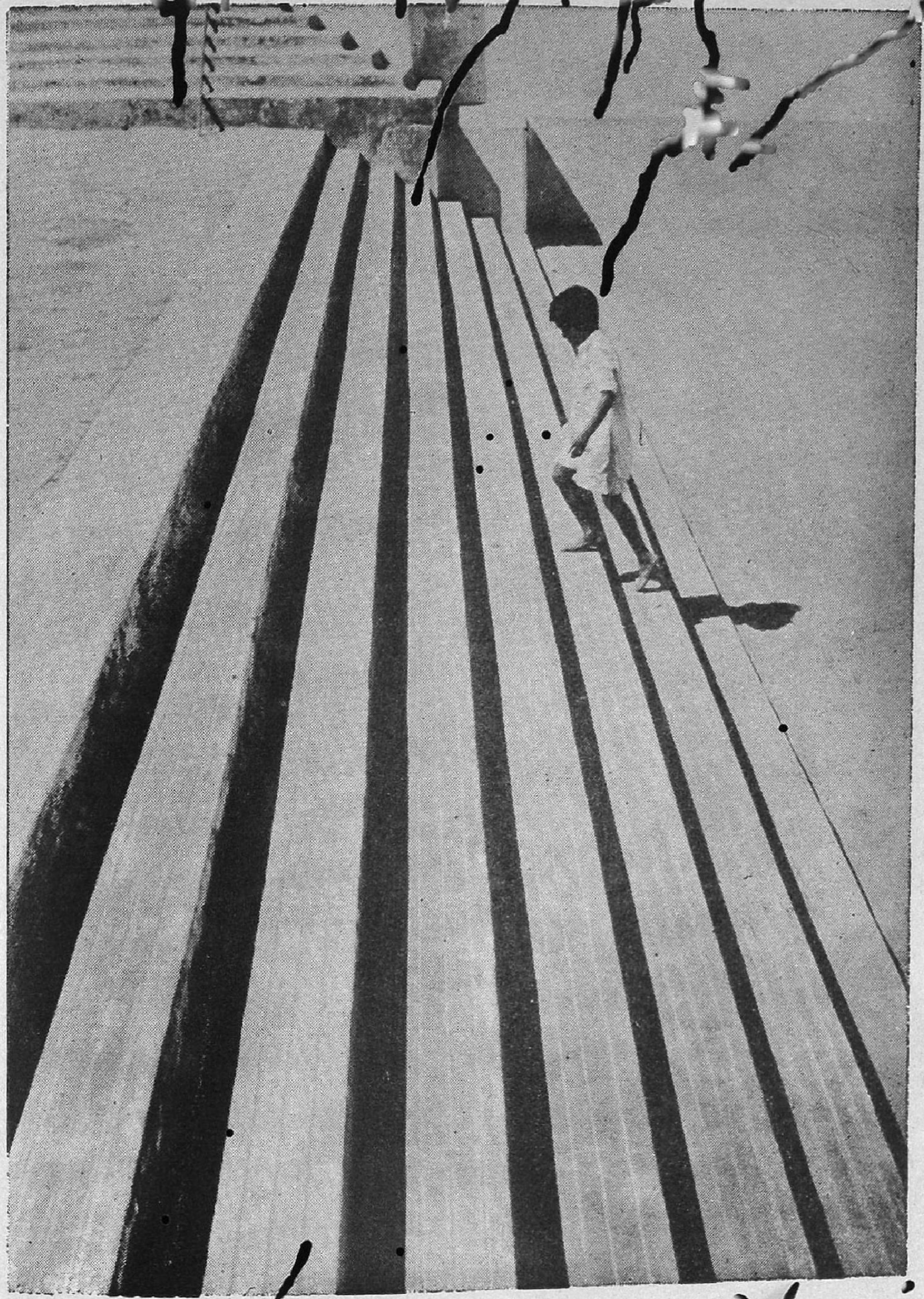
உதவி. Bose Institute.

ஜகதீச சந்திர போஸ்



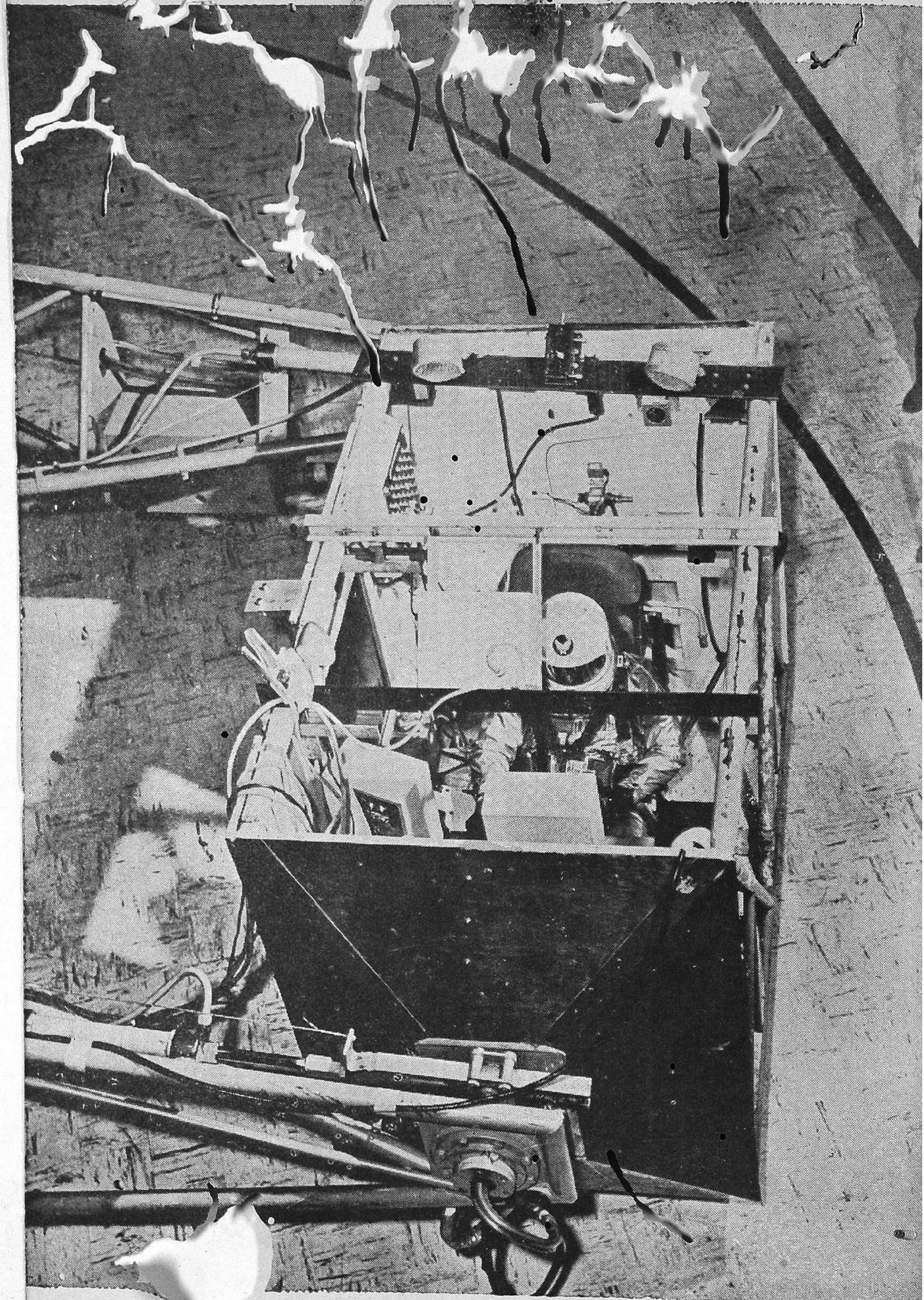
திரு. 4. ஐ. சந்தாமியான்

சரியும் அடுக்கு......



திரு. ஜி. இராமமூர்த்தி.

......சரியா அடுக்கு



'யூசிஸ்'

வானவெளிப் பயணத்திற்குச் செல்லும் மனிதனின்
உடல் வலிவைப் பரிசோதித்தல்

ஒரு பானைச் சோற்றுக்கு ஒரு சோறு பதம்

திரு. கோ. சண்முகசுந்தரம், M.A., M.Sc.

இருவகை ஆய்வுகள்:

பொதுவாக, புள்ளிவிவர ஆய்வுகளை இருவகையாகப் பிரிக்கலாம். ஆய்வுக்கான முழுத் தொகுதியையும் ஆய்வது ஒரு வகை; அல்லது, அந்தத் தொகுதியின் ஒரு பகுதியைமட்டும் ஆராய்ந்து அதனின்று தொகுதியின் தன்மையை வரையறை செய்தல் மற்றொரு வகை. ஒரு பானை சோற்றுக்கு ஒரு சோற்றைமட்டும் பதம் பார்ப்பது பின்னர் கூறிய வகையைச் சார்ந்ததாகும். மக்கட் கணிப்பு முதல் வகைக்கு எடுத்துக் காட்டாகும். இந்த இருவகை முறைகளை முழுக்கணிப்பு முறை (Census method) என்றும், பண்புக் கூறு முறை (Sampling method) என்றும் அழைப்போம். இதோடு, தொகுதியை முழுமைத் தொகுதி (Population) என்றும், அதில் ஆராயப்படும் பகுதியைப் பண்புக்கூறு (Sample) என்றும் குறிப்பிடுவோம். சென்னை மாநிலத்தில் உள்ளோரது உயரங்களைத் தொகுத்தால் அதில் தஞ்சை மாவட்டத்தினரது உயரங்கள் ஒரு பகுதி. இதை 'சென்னை மாநிலத்தார் உயரங்கள்' எனும் முழுமைத் தொகுதியில், 'தஞ்சை மாவட்டத்தார் உயரங்கள்' ஒரு பண்புக்கூறு எனக் குறிப்பிடலாம்.

பண்புக்கூறு முறை ஏன்?

முழுமைத் தொகுதியையும் ஆராய்வதைவிட ஒரு பகுதியை ஆராய்வதில் முயற்சி குறைவு; உழைப்பும் குறைவு; ஆய்வுக்கான பொருட் செலவும் குறையும்; ஆய்வுக்கான காலமும் குறையும்.

மேற்கூறிய காரணங்களோடு வேறு காரணங்களும் உண்டு. சில சமயங்களில் பண்புக்கூற்று முறையைத் தான் கையாள முடியும்; முழுமைத் தொகுதியை ஆராயும் முறையைக் கையாளவே முடியாது. ஒரு திருமணத்துக்காக ஆயிரம் மாம்பழங்கள் வாங்க திரு. அகரம் சந்தைக்குச் செல்கிறார். மாதிரிக்காகக் கடைக்காரர் ஏதோ ஒரு பழத்தைத் துண்டங்கள் ஆக்கி அகரத்துக்குக் கொடுக்கிறார். அகரத்துக்கு ஓர் ஐயம்; கடைக்காரர் நல்ல பழத்தைப் பொறுக்கி மாதிரி பார்ப்பதற்குக் கொடுத்திருக்கலா மல்லவா? மாம்பழக் குவியலைத் துழாவி ஒரு பழத்தை எடுத்து அதன் துண்டத்தைச் சுவைக்கிறார். அந்தத் துண்டத்தின் சுவையை நம்பித்தான் ஆயிரம் பழங்களை அகரம் வாங்க வேண்டும்! பழ ஆய்வைத் தொடர்ந்து நடத்த அகரமும் விரும்ப மாட்டார்; கடைக்காரரும் இசையமாட்டார். இந்த ஆய்வில் ஒரு பொருளின் அழிவின் மூலம் சோதனை செய்யவேண்டியிருக்கிறது. இது போன்ற ஆய்வுகளில் தொகுதியை ஆராய முடியாது; பகுதியைப் பண்புக்கூற்று முறையில் ஆய்ந்து முடிவு காண்பதே இயலும். சில பொருள்களைச் சிதைத்து, ஆய்வுகள் நடத்தவேண்டிய தேவை பல தொழில்களிலும் ஏற்படும். எடுத்துக்காட்டாக மின் விளக்குகளைச் (Electric Bulbs) செய்யும் தொழிற்சாலையில் விளக்குகள் எத்தனை மணி நேரம் உயிர் வாழும் (எரியும்) என்று அறிய விரும்பினல், விளக்குகள் தீரும் வரை எரியவிட்டு மணியைக் கணக்கிடுவது தான் முறை. இந்த அழிவுச் சோதனையை

முழுமைத் தொகுதி முறையில் (census method) செய்து எல்லா மின் விளக்கு களையும் அழிக்க முடியுமா? தகுந்த பண்புக் கூறு (sample) எடுத்து, அந்தக் கூற் றின்கண் அடங்கிய விளக்குகளை மட்டும் எரியவிட்டு அந்த ஆய்வுகளால் கணிக் கப்பெறும் முடிவைத் தொகுதியின் தன் மையாகக் கொள்ள இயலும்.

பண்புக்கூற்று முறையில் பொருட் செலவு குறைவு என்பதை முன்பே குறிப் பிட்டோம். முழுமைத் தொகுதி முறையில் விரிந்த அளவில் புள்ளி விவரங்கள் தொகுக்கப் பெறுவதால் பொருட்செலவு அதிகமாகிறது. பெரும் தொழிற்சாலை களில் தயாராகும் பொருள்களைத் தரக் கட்டுப்பாடு செய்ய (quality control) பண்புக்கூற்று முறையில்தான் சோதனை களை நடத்துகின்றனர். என்றாலும் இந்தக் குறிப்பிட்ட அளவு சோதனைகளும் போதிய விவரங்களைத் தெரிவிக்கின்றன. எனவே, பண்புக்கூற்று முறை அழிவைக் குறைப்பதோடு சோதனைகளுக்கான செலவையும் குறைக்கிறது.

நேரத்திலும் சிக்கனம் செய்கிறது பண் புக்கூற்று முறை. இம் முறையில் ஒருசில பொருள்களே ஆராயப்படுவதால் முழு மைத் தொகுதி முறையைவிட மிகக் குறைந்த நேரத்தில் புள்ளி விவரங்களைத் தொகுத்து வகுத்துவிடலாம். வேளாண் மைப் புள்ளி விவரங்களை (Agricultural statistics) முன்கூட்டியே கணித்து இந்த ஆண்டு விளையுள் இத்துணை யிருக்கும் என அறுவடைக்கு முன்பே தோராயமாக மதிப்பிடப்படுவதை நாம் காணலாம். இதற்குப் பயனாகும் முறை பண்புக்கூற்று முறையே. விளை நிலங்களை முதலில் கணக்கிடவேண்டும். விளை நிலத்தின் ஒரு பகுதியில் மட்டும் விரைந்து, மற்ற நிலங்களுக்கு முன் ஒரே மாதிரி அறுவடை செய்து அந்த விளையுள் தொகையை விளை நிலத் தொகையோடு பெருக்கிக் கணிப் பதே தோராயமான மொத்த விளையுள்.

சமூகப் பொருளாதாரப் பிரச்சினைகளை ஆராயும் பொழுது பண்புக்கூற்று முறை மிகவும் பயனுள்ளது. சில சமயங்களில் தொகுதி முழுமையையும் ஆய்ந்து புள்ளி விவரங்களைத் தொகுப்பது மிகவும் சிக்க லான பிரச்சினையாக இருக்கும். வாழ்க் கைச் செலவு குறியீட்டு எண் (cost of living index number) என்ற எண்ணைச் செய்தித் தாள்களில் கண்டிருப்போம். பல்தரப்பட்ட குடும்பங்களில் பயன்படுத் தப்படும் பலவகையான பொருள்களின் விலைகளைக் கணித்து அவற்றினின்று வகுப்பது இந்த எண். எல்லா விதமான பொருள்களின் விலைகளையும் கணக்கிடுவ தற்குப் பதிலாக, மிகவும் இன்றியமை யாத ஒருசில பொருள்களின் விலைகளே கணக்கில் எடுத்துக்கொள்ளப்படுகின் றன. இதுபோன்ற ஆய்வுகளில் முழு மைத் தொகுதியைவிடப் பண்புக் கூறே சிறந்தது. ஓர் எடுத்துக்காட்டுக் கூறு வோம். எல்லாக் குடும்பங்களிலும் வரவு செலவுக் கணக்கு வைத்திருந்தாலே வாழ்க்கைச் செலவுக் குறியீட்டு எண் போன்றவற்றைச் சரிவர வகுக்க இயலும். ஆனால், நடைமுறையில் எல்லாக் குடும் பங்களிலும் வரவு செலவுக் கணக்கு வைத்திருப்பதில்லை. எனவே, முழுமைத் தொகுதியில் இந்த ஆய்வை வெற்றிகர மாக நடத்த முடியாது. தொகுதிக்குப் பதில் ஒரு சிறு பகுதியை மட்டும் இந்த ஆய்வுக்குப் பயன்படுத்துவதாக இருந் தால் சிறு பொருள் தந்து, பகுதியினரை வரவு செலவுக் கணக்கு வைத்துக்கொள் ளத் தூண்டலாம். அதோடு பகுதியின ரின் எண்ணிக்கை குறைவாக இருக்கு மாதலால் அப் பகுதியினர் எல்லோருமே ஒரே வகையில் வரவு செலவு வீட்டுக் கணக்கு வைத்து இருப்பதற்குப் பயிற்சி யும் அளித்து, அவ்வகையினின்று பிறழா வகையில் மேற்பார்வை செய்யவும் இய லும். இதுபோன்ற முயற்சிகளை முழுமைத் தொகுதியில் செய்ய இயலாது. மேற்

கூறிய எடுத்துக்காட்டால் சமூகப் பொரு ளாதார ஆய்வுகளில் பண்புக்கூற்று முறையே சிறந்தது என்பது தேற்றம்.

இயற்கை விதிகள் :

முழுமைத் தொகுதியை ஆய்வதை விடுத்துப் பண்புக்கூற்று முறையில் ஆய்ந் தாலும் தொகுதியின் தன்மையை ஒரு வாறு அறியமுடியும் என்பதை நாம் அனுபவத்தில் கண்டிருக்கிறோம். இம் முறையின் சிறப்பினை உறுதிசெய்யும் வகையில் இரு விதிகள் உள்ளன. இவை இரண்டும் இயற்கை நமக்குச் சொல்லித் தந்த பாடம். இவற்றை மெய்யென்க் காட்ட (proof) முடியாது. எனினும் இவ்விரு விதிகளும் உண்மையென்பதை மறுக்கவும் முடியாது. (1) புள்ளி விவர ஒழுங்குநியதி (Law of Statistical regularity), ஒரு பெரிய தொகுதியில் இருந்து, அளவில் பெரியதோர் பகுதியை, இயை பிலாது (random) பொறுக்கினல் தொகுதி யின் தன்மைகளில் பல, பகுதியிலும் நிலவும். (2) பெரும் எண்களின் தடை யாற்றல் நியதி; (Law of Inertia of large numbers); தொகுதியிலிருந்து பிரிக்கப்படும் பகுதி பெரிதாகப் பெரிதா கத் தொகுதிக்கும் பகுதிக்கும் தன்மை யில் உள்ள வேறுபாடுகள் குறைவுபடும். (ஆயிரம் பேர் கொண்ட முழுமைத் தொகுதியிலிருந்து 100 பேர் கொண்ட கூற்றைவிட 200 பேர் கொண்ட கூற் றைச் சிறந்ததாகக் கருதுவதற்குக் கார ணம் இதுதான்.) மேற்கூறிய இரு விதி களே பண்புக்கூற்று முறைக்கு ஊன்று கோலாக அமைவன.

பல்வகைப் பண்புக் கூறுகள்

பண்புக் கூறுகளைத் தொகுதியிலிருந்து பிரிப்பதில் பல முறைகளைக் கையாளலாம்:-

1. விரிவான பண்புக்கூற்று முறை: (Extensive sampling)

இம் முறையில் எத்தனைக் குறிப்புகளை (Observations) ப் பதமாகத் தொகுக்க முடியுமோ அவற்றையெல்லாம் தொகுக்க முயற்சி செய்யப்படுகிறது. ஒரு சில குறிப்புகள் விடுபட்டுப் போகலாம். எனி னும் இம்முறையில் பண்புக்கூற்றுக்கும் முழுமைத் தொகுதிக்கும் அதிக வேற் றுமை இருக்க முடியாது. இம்முறையில் பண்புக்கூறு ஏறக்குறைய முழுமைத் தொகுதி. இம் முறையில் ஒரு பெருங் குறைபாடு உண்டு. எளிதில் கிடைக்கும் குறிப்புகளே தொகுக்கப்படுவதாலும், கிடைப்பதற்கு அரிதான குறிப்புகள் தொகுக்கப்படாததாலும் கிடைக்கும் பண்புக்கூறு மனக்கவர்ச்சிப்போக்குடைய தாகித் (Biassed) தொகுதியின் தன் மையைச் சரிவர விளக்காமல் அமைய லாம்.

2. வகைப்படுத்திய பண்புக்கூற்று முறை: (Representative Sampling)

புள்ளி விவர ஆய்வாளர் தனக்குத் தோன்றிய முறையில் எல்லா வகையான மாறுபட்ட தன்மைகளுக்கும் இடம் தரும் வகையில், தொகுதியிலிருந்து பல் வகை யான குறிப்புகளைப் பண்புக்கூருகப் பொறுக்கி எடுப்பது இம் முறை. நடு நிலை மனமுடைய ஆய்வாளரே இம் முறை யில் பொறுப்புடன் பண்புக்கூற்றைத் தேர்ந்தெடுக்க இயலும்.

3. இயைபிலாப் பண்புக்கூற்று முறை: (Randam Sampling)

இம் முறையில் தொகுதியிலிருந்து, பண்புக்கூருக அமைவதற்கு எல்லாக் குறிப்புகளுக்கும் சமமான வாய்ப்பு அளிக் கப்படுகிறது. இம் முறை மிகவும் சிறப் புடையதாதலால் இதனைப் பின்னர் விரி வாக விளக்குவோம்.

4. படுகைப் பண்புக்கூற்று முறை: (Stratified Sampling)

இம் முறை இதற்கு முன்னர் கூறிய இரு முறைகளும் இணைந்தது. முழுமைத் தொகுதியைப் பல வகையான பகுதிக

ளாக, படுகைகளாக ஆய்வா... பிரிக்கி ... பின்னர் ஒவ்வோர் பகுதியிலிருந்தும் இயைபிலாப் பண்புக்கூற்று முறையில் பண்புக்கூறு பிரிக்கப்பட்டு இந்தப் பதங்களை ஒன்று சேர்த்து ஒரே பண்புக்கூருக உருவாக்குவதே படுகைப் பண்புக்கூற்று முறை. எடுத்துக்காட்டாக, ஒரு நகரத்து செல்வநிலையை ஆராயவேண்டியிருப்பின், செல்வர், நடுத்தர வகுப்பினர், ஏழையர் எனப் பகுதிகளாகப் பிரித்துப் பின்னர் இயைபிலாப்பதம் தொகுக்கவேண்டும்.

5. பலநிலைப் பண்புக் கூற்று முறை:
(Multistage sampling)

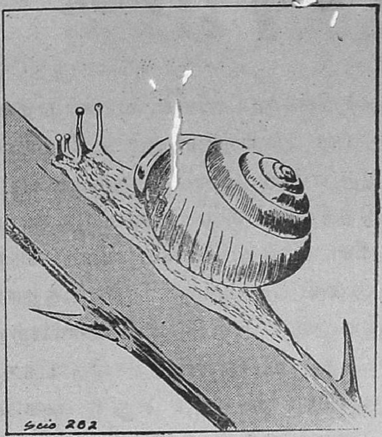
இம் முறையில் ஒரு முழுமைத் தொகுதியிலிருந்து ஒரு பண்புக் கூறு தொகுக்கப்படுகிறது. இந்தப் பதத்தையே ஒரு முழுமைத் தொகுதியாகக் கருதி, அதனின்று பொருத்தமான மற்ருெரு பண்புக் கூறு வகுக்கப்படுகிறது. இது இரண்டாம் நிலை. இதனின்று மேலும் மேலும் பல நிலைகளில் பண்புக் கூறுகளைத் தொகுக்க இறுதியில் சிறப்பான பண்புக் கூறு கிடைக்கும். இம் முறைக்கு எடுத்துக்காட்டாக ஒரு மாநில ஆய்வு நடத்துகையில் சில ஊர்களை முதல் நிலைப் பண்புக் கூருகவும், அவ்வூர்களில் சில வீடுகளை இரண்டாம் நிலைப் பண்புக் கூருகவும், பின்னர் அவ்வீடுகளில் சில தனிப்பட்ட நபர்களை மூன்றும் நிலைப் பண்புக்கூருகவும் கருதலாம்.

இயைபிலாப் பண்புக் கூற்று முறை:
(Random sampling)

பண்புக் கூற்றினைத் தேர்ந்தெடுப்பதின் குறிக்கோள் பண்புக் கூற்றினின்று முழுமைத் தொகுதியின் தன்மையை அறிவதே ஆகும். எனவே, தேர்ந்தெடுக்கப்படும் பண்புக்கூறு, ஒரு பாலும் கோடாது. முழுமைத் தொகுதியின் தன்மைகளிலிருந்து பிறழாது அமையவேண்டும். இது போன்ற பண்புக்கூற்றினை அடையச் சிறந்த முறை இயைபிலாப் பண்புக்கூற்று முறையே. இம் முறையின் நோக்கம் முழுமைத் தொகுதியினின்று தேர்ந்தெடுக்கப்படும் பண்புக் கூற்றில் இடம் பெறுவதற்கு, முழுமைத் தொகுதியின் ஒவ்வொரு குறிப்புக்கும் சமமான வாய்ப்பினை அளிப்பதே என்று முன்னரே குறிப்பிட்டோம். இம்முறையில் ஆய்வாளரது மனக் கவர்ச்சிப் போக்குக்கோ, கோட்டத்துக்கோ இடம் இல்லை; அவருக்குச் சிறந்ததாகத் தோன்றும் குறிப்புகளோ, முழுமைத் தொகுதியின் தன்மையைக் காட்டக்கூடியது என அவர் கருதும் குறிப்புகளோ இடம்பெறும் பண்புக் கூற்று முறையில் மனக் கோட்டத்துக்கு இடம் இருக்கிறது. ஆனுல், இம்முறையில் எல்லாக் குறிப்புக்களுமே ஒரே தன்மையுடையனவாகக் கருதப்பட்டு, பண்புக் கூருக இடம்பெற ஒரே அளவுள்ள வாய்ப்புகள் தரப்பட்டு, பண்புக் கூறு தொகுக்கப்படுகிறது. இயைபிலாப் பதத்தினைப் பல வழிகளில் அமைக்கலாம். சிலவற்றைக் கீழே காண்போம் :—

1. வரிசைத் தேர்வு:
(Original Selection)

முழுமைத் தொகுதியில் அடங்கிய குறிப்புகள் யாவும் வரிசைப்படுத்தப்படுகின்றன. குறிப்புகளின் தன்மைக்கும் வரிசைக்கும் தொடர்பிலா முறையில் வரிசை அமைக்கப்படவேண்டும். பின்னர் அவ் வரிசையினின்று (ஒவ்வொரு எட்டாவது குறிப்பையோ அல்லது வேறு) ஒரு குறிப்பிட்ட முறையில் பல குறிப்புகளைத் தேர்ந்தெடுக்க வேண்டும். மாணவர்களது அகர வரிசைப் பட்டியலுக்கும் உயரத்துக்கும் எவ்விதத் தொடர்புமில்லை. எனவே, அகர வரிசைப் பட்டியலிலிருந்து ஒவ்வொரு எட்டாவது மாணவரது உயரத்தையும் தொகுத்தால் அது ஒரு இயைபிலாப் பண்புக் கூருகும். இது போலவே ஒரு மாநிலத்தில் உள்ள சிற்றூர்களை எல்லாம் நிலநூல் முறையில் (Geographical) மாவட்ட, வட்ட, வரிசையில்



நத்தை வேகம்!

''நத்தை வேகம்'' என்பது முது மொழி. அந்த வேகத்தையும் விஞ்ஞானிகள் துல்லியமாகக் கணக்கிட்டுள்ளனர். ஒரு நத்தை ஒரு கல் தூரம் செல்ல 2833 மணி நேரம் ஆகும்!

அடுக்கி அதனின்று ஒவ்வொரு பத்தாவது ஊரையும் தேர்ந்தெடுத்தால் அது ஒரு இயைபிலாப் பண்புக் கூருகும்.

முழுமைத் தொகுதியின் பட்டியல் குறையுடையதாக இருந்தாலும், பட்டியல் வரிசைக்கும் ஆராயப்படும் தன்மைக்கும் ஏதாவது தொடர்பிருந்தாலும், பண்புக் கூறு இயைபிலாப் பண்புக்கூருகாது.

2. இயந்திர இயைபிலாத் தேர்வுமுறை: (Mechanical randomising devices)

இம் முறையில் முழுமைத் தொகுதியின் ஒவ்வொரு குறிப்பும் இலக்கமிடப் பெற்றுச் சமமான அளவுள்ள காகிதத் துண்டுகளில் குறிக்கப்படுகிது. இவற்றைக் குலுக்கி (திருவுளச் சீட்டாகவோ) குலுக்குச் சீட்டாகவோ (Lottery) பொறியின் துணைகொண்டு பண்புக்கூற்றைத் தேர்ந்தெடுக்கலாம். பொறியினல் தேர்ந்தெடுக்கப்படுவதற்கு எல்லாக் குறிப்புகளுக்கும் சமமான வாய்ப்பிருந்தால் இம் முறையில் இயைபிலாப் பண்புக் கூறு கிடைக்கும்.

பொறியிலோ, அதனை இயக்கும் முறையிலோ ஒரு விதக் குறைபாடும் இருக்கக் கூடாது. மிகப்பெரிய முழுமைத் தொகுதியில் இம் முறை சிரமமானதாக இருக்கும்.

3. இயைபிலா எண்கள் (Random Numbers) மூலம் தேர்வு:

இயைபிலாப் பண்புக்கூற்றினைத் தேர்ந்தெடுப்பதை எளிமையாக்குவதற்காகவே, டிப்பட் (Tippet), கெண்டால் (Kendall), பிஷர் (Fisher) முதலிய பல புள்ளி விவர நிபுணர்கள் இயைபிலா எண்களின் பட்டியல்கள் சிலவற்றை முன் கூட்டியே கணித்து வெளியிட்டுள்ளனர். இவற்றின் துணைகொண்டு இயைபிலாப் பண்புக் கூற்றினைத் தேர்ந்தெடுத்தல் எளிது; மிகப் பெரிய முழுமைத் தொகுதியாயினும் இம் முறையால் தேர்ந்தெடுக்கலாம். எடுத்துக்காட்டாக டிப்பட் என்பார் தொகுத்த பட்டியலில் 40,000 எண்கள் தரப்பட்டிருக்கின்றன.

பண்புக்கூறும் முழுமைத் தொகுதியும்

பண்புக்கூற்றை முழுமைத் தொகுதியினின்று தேர்ந்த பின், பண்புக்கூற்றிற்குப் பல வகையான புள்ளி விவர அளவைகளையும் கணிக்கிரேம். இந்த அளவைகளினின்று முழுமைத் தொகுதியின் அளவைகளை மதிப்பிடுகிரேம். பண்புக்கூற்றினை எத்துணை அளவு நம்பலாம் என்பதற்குப் பல முறையான கணிப்புகளும் சோதனைகளும் உள்ளன. நாளுக்கு நாள் இம் முறைகளில் ஏற்பட்டுள்ள வளர்ச்சியும் முன்னேற்றமும் பண்புக்கூற்று முறையின் சிறப்பினை அதிகப்படுத்தியுள்ளன. எனவேதான் பண்புக்கூற்று முறை பல வகையான ஆய்வுகளிலும் அதிக அளவில் இப்பொழுது பயன்படுகிறது.

விதை பரவுதல்

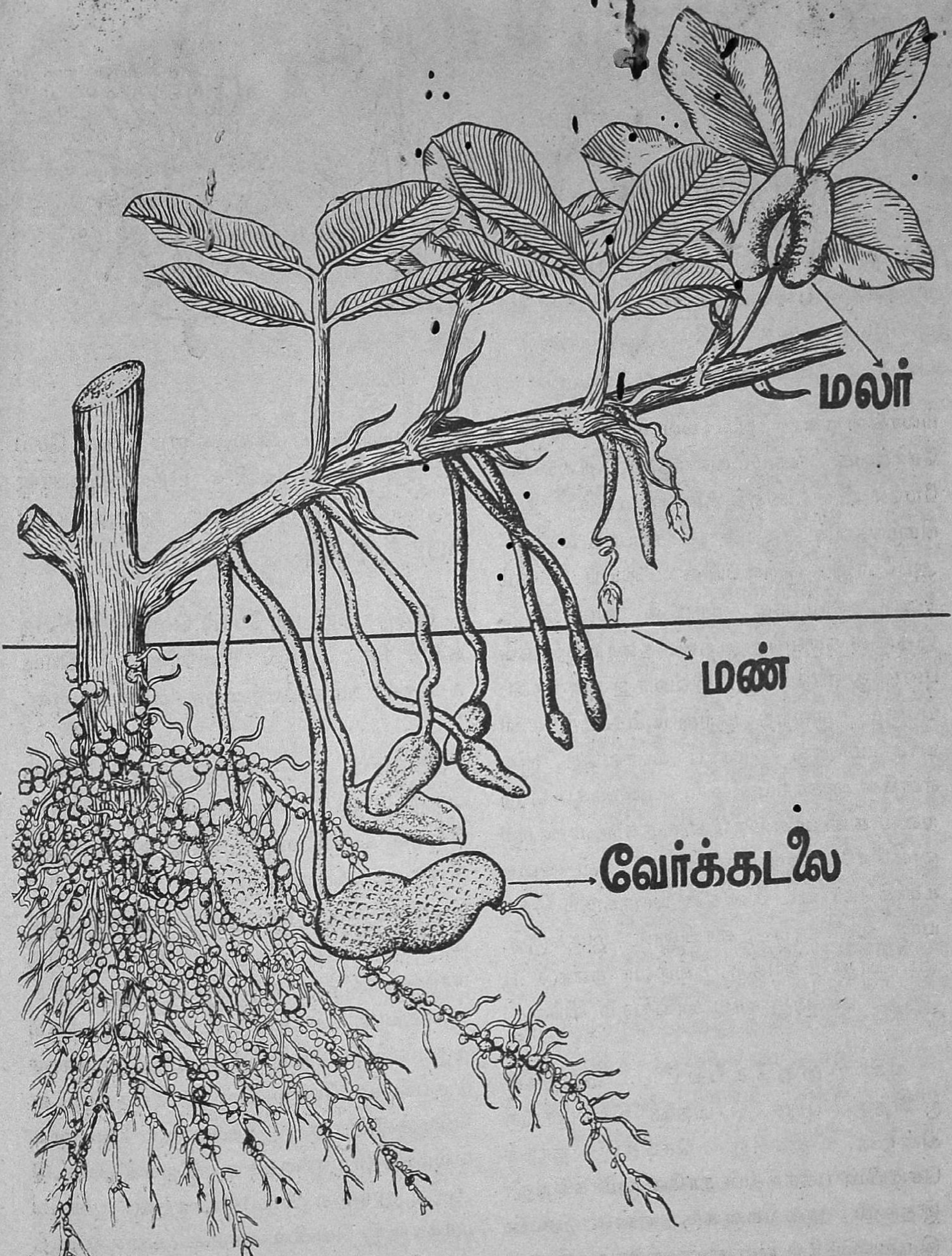
நம் சமூகத்தில் குழந்தை பிறந்ததும், பெற்றோர்கள் பேணி வளர்க்கிறார்கள். அது பருவமடைந்தவுடன் பெண்ணாக இருந்தால் நல்ல ஓர் ஆணுக்கு வாழ்க்கைப்பட்டுப் பிறிதோரிடம் சென்று இல்லறம் நடத்த வழி செய்கின்றனர். ஆணாக இருந்தாலோ அவன் படித்தோ படிக்காமலோ சில காசுகள் சம்பாதித்துத் தானாக வாழ முடியுமென்றறிந்த உடன், அவனுக்கும் மணம் முடித்துத் தனியே வாழ விடுகின்றனர். இதற்குக் காரணங்கள் பல. ஒன்று, பெற்றோர்கள் குடும்பமாக இருக்குமிடத்தே அடுத்த ஒரு குடும்பமான தம் மக்களின் குடும்பமும் வாழப் போதிய இடம் இருக்காமற் போகலாம். அப்படியும் ஒன்றாக வாழ்ந்தாலும் பன்னெடு நாட்களுக்குப் பின் சிறு நெருக்கடிகள் காரணமாகச் சச்சரவுகள் ஏற்பட்டுத் தம்பதிகள் குழந்தைகளுடன் தனியேயும் வாழ நேரிடும். அவைகளன்றிச் சொந்த ஊரிலே வேலை கிடைக்காது போன ஓர் இளைஞன் வேற்றிடத்திலே வேலை பார்த்துக்கொண்டு தனியாக வாழ நேரிடுவதும் இயல்பே. ஆகவேதான் மனித இனம் பல காரணங்களினால் இடம் மாறி மாறிப் பரவித் தற்போது உலகில் எல்லா விடங்களிலும் வாழ்கின்றது.

அது போலவே தாவரங்களிலும் விதைகள் பரவிப் புதுச் செடிகள் தாய்ச்செடியை விட்டுத் தனியே வேற்றிடத்தில் முளைத்து, நல்ல செடியாக வாழவேண்டிய அவசியம் ஏற்பட்டுள்ளது. ஏனெனில் தாய்ச் செடியினடியிலேயே விதைகள் விழுந்து வளர நேர்ந்தால் அவைகளுக்கு அநேகக் குறைகள் ஏற்படலாம். முதலில் தாவர வளர்ச்சிக்கு முக்கியமான கதிரொளி கிடைக்காது தாய்ச்செடியின் நிழல் மறைக்கும். அதுவுமன்றித் தாய்ச்செடி வளர்ந்த மண்ணில் பல பக்கங்களிலும் வேர்கள் வளர்ந்து எல்லா நிலச் சத்துக்களையும் பயன்படுத்தியிருக்கும். அவ்வாறு தாய்ச் செடிகளின் பக்கத்திலேயே வளர நேர்ந்தால் அவை முளைத்து நாற்றாகத்தான் மாற இயலும். அதன் பின் சாரமற்ற, நிழலடைந்த மண்ணில் தொடர்ந்து வளர்ந்து மரமாக வழி ஏது? ஆகவே தாய்ச் செடிக்கும் அதன் சிறு பிள்ளைகளுக்கும் ஆரம்பத்தில் சச்சரவில்லா விடினும், முடிவில் பிள்ளைகள் மடியத்தானே நேரிடும். ஆகையால் சிறு செடிகளை உண்டாக்கும் விதைகள், தாய்ச்செடியை விட்டு வசதியாக வளரக்கூடிய இடத்தை அடையவேண்டிய அவசியம் ஏற்படுகிறது. இதனால் தாவரங்களின் விதைகளும் மனித இனத்தைப் போல நெடுந்தொலைவில் பரவத்தானே வேண்டும்.

இதனை உணர்ந்தன போலும் தாவரங்கள். அநேக முறைகளைக் கையாண்டு நம்மையும் மிஞ்சிய நிலையில், விந்தையான பல நெறிகளால் தத்தம் விதைகளை உலகெங்கும் பரவச் செய்கின்றன. அவ்வாறு பரவும் விதைகள் தாமாகவோ அல்லது கனிகளின் உள்ளேயோ அமைந்து பரவுகின்றன.

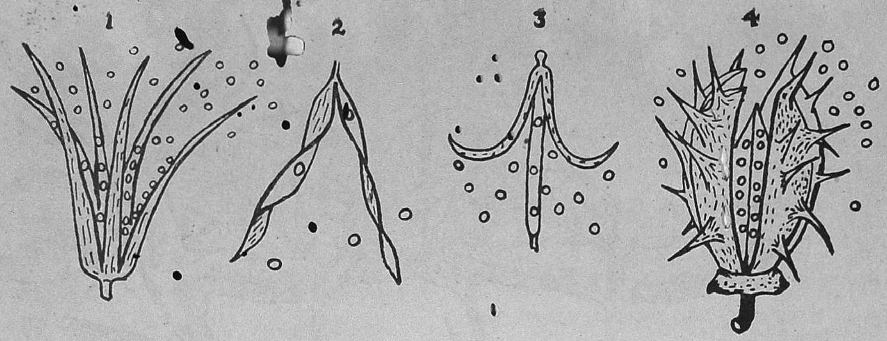
இவ்வாறு விதைகளைப் பரவச் செய்வதில் அநேக தாவரங்கள் 'தம் கையே தமக்கு உதவி!' என எண்ணித் தாமே விதைகளைப் பரவச் செய்கின்றன.

திரு. பா. இராசாராம், B.Sc. (HONS.)



"கண்டு பூ பூக்கும் காணமல் காய் காய்க்கும்"

"கண்டு பூ பூக்கும், காணமல் காய் காய்க்கும்" என்பது விடுகதை. இதனைப் புதிதாகக் கேட்டவர் யாருமே விழிப்பர். ஆனால் சொன்னவருக்கு அது 'வேர்க்கடலைச் செடி' என்பது தெரியும். அது தெரிந்தாலும் அதன் மர்மம் அவருக்குத் தெரியாது. ஆம்; வேர்க் கடலைச் செடியில் எல்லோரும் காணுமாறுதான் மலர்கள்



மலர்கின்றன. இம் மலர்கள் மகரந்தச் சேர்க்கை நிகழும்வரைதான் தரையின் மேலேயிருப்பதைக் காணமுடியும். அது நிகழ்ந்தபின் கருவுற்றுக் காயாக மாறும். அப்போது சூற்பையின் அடிப் பாகம் நீண்ட காம்பாக வீறுடன் வளர்கிறது. இதனுல் கருவுற்ற சூற்பை தரையினுள்ளே புதைந்து விடுகிறது. இவ்வாறு புதைக்கப் பெருத கருவுற்ற சூற்பையும்கூடக் கனியாக மாருது அருவிப் போவதென்ருல் என்னே ஆச்சரியம்! சரி; புதைக்கப் பெற்றவை கனியாக மாறி விதைகளை மண்ணினுள்ளேயே ஈனுகின்றன. இவ் விதைகளைக்கொண்ட கனிகள் யாருக்கும் தெரியாத வண்ணம் தரையினுள் இருக்கும். இப்போது தெரிகிற தல்லவா கண்டு பூ பூத்துக் காணுது காய் காய்க்கும் விந்தை!

ஆக, புதைக்கப்பட்ட விதைகள் முளைத்துப் புதுச் செடிகளை உண்டாக்குகின்றன. இச்சிறு செடிகள் தாய்ச் செடியின் பக்கத்தில் தானே முளைக்கிறது. இதனுல் அவைகளுக்கு என்ன பயன் இருக்கமுடியும் என எண்ணலாம். ஆனுல் நன்ருக வளர்ந்த வேர்க்கடலைச் செடியின் வாழ்வு சில மாதங்கள்தானே. தாய்ச் செடி மடிந்தவுடன், பக்கத்திலே வளரும் சிறு செடிக்கு என்ன கெடுதல் நிகழவிருக்கும். இவ்வாறு வேர்க்கடலைச் செடி எளிதாகவும் பாதுகாப்பாகவும் தம் விதைகளைப் பரப்புகின்றன.

இவ்வகையில் விதைகளைப் பரவச்செய்வதைத் தாவரங்களின் தொன்மையான வழக்கம் எனத் தாவர நூலறிஞர்கள் கருதுகின்றனர்.

இதற்கடுத்தாற்போல் வெடித்து விதைகளைச் சிதறடித்துப் பரவச்செய்யும் வெடிகனிகள் நம்கவனத்தைக் கவர்கின்றன.

வெண்டை, ஊமத்தை, பூவரசு ஆகிய பலபுற வெடிகனிகள் வெடிக்கும் முன்பும் பின்பும் பெரும் மாறுதல்களை உண்டாக்குகின்றன. வெடிக்கும்முன் தோல்களின் வெளிப்பாகம் எப்போதும் சுருங்கி இழுத்த வண்ணமாயும், உட்பாகமோ அதற்கு மாருக விரிந்த நிலையிலும் இருக்கும். ஆகையால் கனி நன்ருக உலர்ந்திருக்கும் தருவாயில் வெளித்தோல் வேகமாகச் சுருங்கி உட்தோல் நீண்டு சப்தத்துடன் வெடிக்கின்றன. இவ்வாறு வேகமாக வெடிப்பதால் விதைகள் சிதறடிக்கப்பட்டு அதிக தூரம் எறியப்படுகின்றன. முக்கியமாக ஒரு வெயில் நாளில் வெண்டைத் தோட்டத்தினுள் சென்ருல் வெண்டைக் கனிகள் 'பட் பட்' என்னும் சத்தத்துடன் வெடித்து விதைகளை வேகமாக வீசிச் 'சுருக் சுருக்' என நம் மீது விழுமாறு செய்யும். (படம் 1, 4)

இக் கனி யல்லாமல் தீபாவளிப் பட்டாசுக்கள் வெடிப்பதுபோல் சப்தத்துடன்

வெடிக்கும் பட்டாசுக் கனிகளை (Ruellia tuberosa)ப்பற்றி நாம் சாதாரணமாகக் கண்டதும் அறிந்ததுமாகும். இக்கனிகள் 1"முதல் 2"வரை நீண்டு, மெல்லியதாகக் கருமை நிறத்தில் காணப்படுகின்றன. நாட்டுப் புறங்களில் குழந்தைகள் விளையாட்டுக்குப் பட்டாசுக் கனியைக் கையில் வைத்துக்கொண்டு அதன் மீது உமிழ்வார்கள். நீரை உட்கொண்ட அக்கனி திடீரென விரிந்து 'பட்' என்னும் சப்தத்துடன் வெடித்து விதைகளைச் சிதறடிக்கின்றது. அந்தச் சத்தத்தின் காரணமாகத்தான் அதற்கு பட்டாசுக் கனி என்றும் பெயர் வந்தது. இக் கனி நீர் விழுந்தவுடன் வெடிப்பதற்கு நல்ல காரணமிருக்கிறது. முக்கியமாக மழை நாட்களில் காய்ந்த பட்டாசுக் கனிகள் மீது மழை நீர் விழுந்த சில நேரத்தில் பட் பட் எனப் பட்டாசுக் போன்று வெடித்து விதைகளைப் பரப்ப இயலும். இதனுல் மழை நீரிலேயே விழுந்த விதைகள் எளிதாகவும், சீக்கிரமாகவும் புதிய செடிகளை உண்டாக்கிப் பூமி எங்கும் பரவ முடியுமென்பதே இக்கனி வெடிக்கும் இரகசியம்.

அதுவன்றி இருபுற வெடிகனிகளான பட்டாணி, அவரை, உளுந்து, கடலை ஆகியவைகள் கூட வேகமாக வெடிக்கின்றன. இக்கனிகளைச் சேகரித்து வெயிலில் காயவிட்டால் கனித் தோல்கள் டப் டப் என்னும் சப்தத்துடன் வேகமாக வெடிக்கின்றன. இவ்வாறு வெடித்து விதைகளைத் தூவி விடுவதால்தான் இக் கனிகள் வெடிக்கும் முன்பே சேகரிக்கப் படுகின்றன. செடியிலேயே வெடித்தால் விதைகள் தூவப்பட்டுச் சேகரிக்க முடியாமல் வீணுகப் போய்விடும். இவ்வாறு வேகமாக வெடிப்பதற்கேற்ப இக்கனித் தோல்கள் சில இடங்களில் தடித்தும் சில பாகங்களில் மெலிந்தும் காணப்படுகின்றன. இதனுல் தோல்கள் வெடிக்கும் போது வேகமாகச் சுருண்டுவிடுகின்றன.

முடக்கு வாத மருந்து

இளம்பிள்ளை முடக்கு வாதத்திற்கு ஒரு புதிய மருந்து கண்டுபிடிக்கப்பட்டிருக்கிறது. இதனைத் தயாரித்தவர் அமெரிக்க விஞ்ஞானியான டாக்டர் ஜோனஸ் இ. சால்க் என்பவராவர். இம் மருந்தினுல் அமெரிக்காவில் இளம்பிள்ளை முடக்கு வாதம் ஐந்தில் நான்கு பங்கு குறைந்துவிட்டது. தற்பொழுது உலகின் 56 நாடுகளில் இவ் வியாதியை ஒழித்துவரும் இம் மருந்து விரைவில் மற்ற நாடுகளுக்கும் அனுப்பப்படும்.

அப்போதுதான் விதைகள் தொலைவில் வீசப்பட்டுத் தாய்ச் செடியை விட்டு வேற்றிடத்தில் செழுமையாக வளர முடியும். (படம் 2)

இது போன்ற கீழ்மேல் வெடிகனியான கடுகுக் கனியின் தோல்களும் வேகமாக மேல்நோக்கி வெடிப்பதால் விதைகள் எளிதாகப் பரப்பப்படுகின்றன. (படம் 3)

ஆக இது வரை சில தாவரங்கள் தாமாகவே விதைகளைப் பரவச் செய்வதை அறிந்தோம். இனி அடுத்த இதழில் வேறு வகையான விதைகளும் கனிகளும் பரவுதலைக் காண்போமாக.

நிர்வாகக் கலை

'எஸ்வி'

2. வளர்ச்சி வரலாறு.

நிர்வாகம் ஒரு பழமையான தொழில், ஆனல் நிர்வாக இயல் புதியது. பழைய எகிப்திய, சீன நூல்களிலும், நம் அர்த்த சாத்திரம், திருக்குறள் முதலிய நூல்களிலும் நிர்வாகத்தைப் பற்றிய கருத்துக்கள் காணப்படுகின்றன. கிரேக்க நூல்களில் நேரிடையான கருத்துக்கள் காணப்படாவிடினும், அவர்களது ஆட்சி முறைகள் அவர்கள் நிர்வாக அறிவுக்கு ஏதுவாக உள்ளன. உரோமர்களின் நீதி மன்றங்களின் படிப்படியான அமைப்பும், ஆட்சி முறையும் அவர்களது நிர்வாகத் திறமைக்கு அறிகுறிகள். போப்பாண்டவர் முதல் கிராமப் பாதிரியார் வரையில் அமைந்துள்ள கிருத்துவ மத நிர்வாகம் இன்றும் வியக்கத்தக்கதாயுள்ளது. சேனைகளில் நிர்வாகக் கலை என்றுமே சிறப்புற்றிருந்திருக்கிறது. ஆகவே, நிர்வாகம் புதிதல்ல; கலையைப் பற்றிய அறிவும் இல்லாமலில்லை. ஆனல் தொழிற் பகுதியில் அக்கலை இடம்பெற்றது புதிது; சென்ற நூற்றுண்டின் இடைப்பகுதியில் தான், மேனுட்டில் தொழிற் புரட்சி ஏற்பட்ட பின்னர் தான், தொழில் நிர்வாகம் ஒரு கலையாக, தனித் தத்துவ முடைய ஒரு இயலாகத் தலையெடுக்க லாயிற்று.

நீராவி இயந்திரத்தைக் கண்டுபிடித்த பிரிட்டன் தேயத்து ஜேம்ஸ் வாட், போல்டன், என்பாரின் மக்கள் (சுமார் 1770—1850) தம் தந்தையர் கூட்டாக நடத்திய சோஹோ இயந்திர வார்ப்படக் கம்பெனியில் சில வியக்கத்தக்க புது நிர்வாகக் கலை முறைகளைக் கையாண்டார்கள். மார்க்கட் தேவை ஆராய்ச்சி, தொழிற்சாலை நிறுவுவதற்குரிய இட ஆராய்ச்சி, புள்ளி சேகரித்தல், நிர்வாகக் கணக்குகளை முறைப்படுத்துதல், தொழிலாளிப் பயிற்சித்திட்டம், வேலை அளவு முறை ஆராய்ச்சி, வேலையை அளந்து கூலிதரும் முறை, தொழிலாளர் நலவசதி கவனிப்பு முதலாகிய பல சிறந்த தொழில் நிர்வாக முறைகளை, புதிய நிர்வாகத்தின் தந்தை எனப்படும் டெயிலருக்கு ஒரு நூற்றுண்டுக்கு முன்பே, இவர்கள் வகுத்துப் பயன் படுத்தினுர்கள்.

இவர்களைப் போலவே தொழிற்புரட்சியின் நிகழ்ச்சிகளில் இடம்பெற்ற இராபர்ட் ஓவன் (1771—1858) என்ற பிரிட்டிஷ் நெசவாலை முதலாளி பல வகைகளில் வழிகாட்டியாக விளங்கினுர். இவர் பரந்த நோக்கமுடைய முதலாளி; தொழிலாளிகளின் நண்பர்; கூட்டுறவு, பொது உடைமை ஆகியவைகளை அன்றே செயற்படுத்த முயன்றவர். அவருடைய தொழிற்சாலை தொழிலாளி நிர்வாகத்துக்கு நல்ல எடுத்துக்காட்டு. வீட்டுவசதி, மலிவான சாமான்கள். அளவானவேலை, இனிய சூழ்நிலை, அன்பான கவனிப்பு முதலானவை இவரது நிர்வாகத்தின் சிறப்புகள். இதனுல் இவரைத் தொழிலாளி நிர்வாக முறையின் தந்தை என்பது மிகையாகாது. அவர் தொழிலாளிகளுக்காகச் செய்த நன்மைகள், தம்மை ப்பிறர் கொடையாளி என்று புகழவேண்டு மென்றும் செய்தவை அல்ல, நல்ல வருவாயுள்ள நிர்வாகத்துக்கு இவையே நல்வழிகள் என்றுணர்ந்து செய்தவை.

சிலர் புதிய அறிவியல் நிர்வாக முறையின் முன்னேர் சார்ல்ஸ் பாபேஜ்(Babbage, 1792—1871) என்பர். இவரும் பிரிட்

டனைச் சேர்ந்தவரே. அவர் தம் நாட்டிலும் ஐரோப்பிய நாடுகளிலும் பல ஆலைகளையும் இயந்திர சாலைகளையும் சுற்றிப் பார்த்து, அதன் பயனாய் எல்லாத் தொழில்களுக்கும் அடிப்படையான பொது நிர்வாக விதிகள் உண்டென்பதை உணர்ந்து, ஒரு நூலெழுதினார். அவரது முடிபுகள் டெயிலரது முடிபுகளுக்கு நிகராக இருந்தன. உற்பத்தியில் நிகழும் வேலைகளின் அம்சங்களை ஆராய்தல், விலை நிர்ணய ஆராய்ச்சி, செயற்கால அளவை ஆராய்ச்சி, பல தொழில் முறைகளையும் ஒப்பு நோக்குதல் ஆகிய வற்றில் இவர் டெய்லருக்கு முந்திவிட்டார்.

மேற்கூறியவர்களை விடச் சிறப்பான நிர்வாக இயல் அறிஞர் பிரான்சு தேசத்தில் தோன்றினார்; ஹென்ரி பயோல் (Fayol, 1841—1925) என்பவர். இவர் நிர்வாக இயலின் தந்தை. கவிழும் தறுவாயிலிருந்த ஒரு சுரங்கக் கம்பெனியை ஏற்று, நிர்வாகத்தைச் சீராக்கி, செழிப்புள்ளதாகச் செய்தவர்; அதான்று, தன் அனுபவத்தின் சாரத்தை நூலாக்கி உலகுக்கு ஒரு நிர்வாக முதனூலை வழங்கினார். டெயிலர் நிர்வாகக் கலையிலும் பயோல் நிர்வாக இயலிலும் அடிகோலியவர்கள். ஆனால் இருவருக்கும் முரண்பாடில்லை. டெயிலர் தொழிலாளியின் செயலை ஆய்ந்து, நிறுவனத்தின் அமைப்பைத் திருத்த முயன்றார்; பயோல் நிறுவனத்தின் உச்சி நிலையிலிருந்து நிர்வாக இயலை வருணித்தார். (பயோலின் அரிய இயலாராய்ச்சியைப் பற்றிப் பின்னொரு கட்டுரையில் விளக்குவோம்).

பின்னர் நிர்வாகக் கலைக் குதவினவர்கள் பலர். தொழிலாளியின் வேலையைக் குறிக்கும் கார்டு முறையைக் கண்டுபிடித்தார் மெட்காப் (1847–1917) என்பவர். தொழிலாளிகளை ஊக்கும் நோக்கத்தோடு புதுப் பரிசுக் கூலி முறைகளைக் கையாண்டனர் ஜேம்ஸ் ரோவன் (1851—1906) என்ற பிரித்தானியரும், ஆர்தர் ஹால்சி (1856—1935) என்ற அமெரிக்கரும்.

இனிப் பேசப்படவேண்டியவர் நிர்வாகக் கலையின் பிதா வெனப்படும் பிரடெரிக் டெயிலர். மேற்கூறியவாறு பலர், இவ்ருக்கு முன்பே நிர்வாகப் புதுமைகளுக்குக் காரணராயிருந்த போதிலும், தொழிற்சாலைகளின் செயலாற்று முறையையே ஒரு புது நோக்கோடு ஆராய்ந்து, அடிப்படையை மாற்றியவர் டெய்லர். அதனால் தான் அவர் அவரது காலத்திலேயே 'நிர்வாகக் கலையின் தந்தை' என எல்லோராலும் பாராட்டப்பட்டார். இவரது கல்லறையின் மேலுள்ள சாசனத்தில் இப் பட்டம் இவருக்குக் கொடுக்கப்பட் டிருக்கிறது. 1938-இல் அனைத்துலக நிர்வாகக் கலைக் குழுவினர் (International committee for Scientific Management) சிறந்த நிர்வாகக் கலைவாணருக்களிப்பதற்காக நிறுவின பதக்கத்தில் டெய்லர் உருவம் காணப்படுகிறது. நிர்வாகக் கலைக்கு இவர் செய்த சிறப்பான தொண்டு என்ன? இது வரையில் தொழில் நடத்துவோர் தம் நிர்வாகிகளிடம் தொழில் நுட்ப அறிவை மட்டும் எதிர்பார்த்தனரே யன்றித் தொழில் நுட்பங்களைச் சிறப்பாகப் பயன்படுத்துவதற்கு வேண்டிய நிர்வாகத் திறமை உண்டா என்பது பற்றிக் கவலைப்படவில்லை. நிர்வாகம் தொழிலுக்கேற்ப வரும் அனுபவத் திறமை என்று எண்ணினர். நிர்வாகத்தின் நோக்கம் உற்பத்திப் பெருக்கமானால் அதன் அமைப்பு அடி முதல் உச்சி வரையில் எப்படி இருக்க வேண்டுமென்பதை ஆராயவில்லை. டெய்லர் ஒரு கடைசல் பட்டறையில் சிற்றாளாக இருந்த போதே வேலைகளைப் பெருமுயற்சி யின்றிச் சுருக்கமாகச் செய்து முடிக்கும் வழிகளில் மனதைச் செலுத்தியதுண்டு. எல்லா வேலைகளையும் தக்கபடிச் செய்தால் குறைந்த முயற்சியோடு நிறைந்த பொருட்களை உண்டாக்கலாம் என்று கண்டார். இவர்

தனக்கு நிர்வாக வாய்ப்பு 1884-இல் வந்தபோது தொழிற்சாலையில் நடந்த ஒவ்வொரு வேலையையும் செய்வதற்கு வேண்டிய காலம், வசதி முதலியுவற்றை ஆராய்ந்து, 'இந்த வேலையை இந்த வசதிகளோடு இவ்வளவு காலத்தில் செய்து முடிக்கலாம்' என்று கணக்கிட்டார். குறித்த காலத்தில் வேலையை முடித்தால் அதற்குத் தக்க கூலி என்று கூலியைக் காலத்தோடு இணைத்தார். எல்லாவேலைகளுக்கும் காலவரையறை செய்யப்பட்டுத் தொழிற்சாலையின் நடவடிக்கை அனைத்தும் ஒரு ஒழுங்கு முறைக்குட்பட்டது. இவ்வித ஒழுங்கு முறைதான் அறிவியல் நிர்வாகம் (Scientific Management) என்று அழைக்கப்படுவது. இவரது ஆராய்ச்சிக்கு எடுத்துக்காட்டாக ஒன்று கூறுவோம். இவர் மண்வெட்டி போன்ற ஷவல் என்ற கருவியைக்கொண்டு செய்யப்படும் வேலைகளைக் கவனித்தார். மனிதன் நோதலின்றிக் கையாள வேண்டுமானல் கைபளு 21-பவுண்டுக்கு மேலாக இருக்கக்கூடாது என்று இவர் கண்டார். பிறகு ஐந்நூறு ஆட்களுக்கு வேலைக்கேற்ற புது ஷவல்களைத் தந்தும், முன் கூட்டியே அவர்களுக்குப் பயிற்சி கொடுத்தும், வேலைக்கு முன்கூட்டியே திட்டம் வகுத்தும் ஒரு சோதனை நடத்தினர். முடிவில் ஒவ்வொரு ஆளின் வேலைநாளுக்குப் பதினறு டன்னிலிருந்து 59-டன்னுக உயர்ந்தது. ஒரு டன் வேலைக்கான செலவு 7·2 சென்டிலிருந்து 3·2 சென்டுக்குக் குறைந்தது. தினக்கூலி 1·55 டாலரிலிருந்து 1·88 டாலருக்கு உயர்ந்தது. நிறுத்தும் கெடிகாரத்தை (Stop-watch) வைத்துக்கொண்டு வேலை நேரத்தை நிர்ணயித்ததால் அவரை 'ஆள் விரட்டி' என்று குறை கூறினர், ஆனல் அவரது நோக்கம் முதலாளிக்கு ஆதாயத்தை அதிகப்படுத்தியதன்று. ஒரு தொழிலாளி செய்யவேண்டிய 'சரியான வேலை' என்ன என்பது முதலாளி—தொழிலாளி ஆகிய இருதிறத்தாருக்கும் தெரியவில்லை யாகையால் அடிக்கடிக் கூலித் தகராறு நேருவதுண்டு. ஆகவே இவர் வேலையைக் கணக்கிடும் முறையில் கவனத்தைச் செலுத்தினர். தம்முறையால் இருவருக்கும் நன்மை என்பது அவர் நம்பிக்கை: தம் கருத்தைக் கையாளச் செய்வதற்காகப் பல புதுக் கருவிகளையும் முறைகளையும் கண்டு பிடித்தார். ஆனல் அவரது திட்டத்தை நன்ருகப் புரிந்துகொள்ளாத பயிற்சியாளர், தங்கள் செயல்களால் டெய்லர் முறைக்கே எதிர்ப்பை உண்டாக்கிவிட்டனர். டெயிலர் 'வேலை'யைக் கருதினரே ஒழிய 'ஆளைக் கவனிக்கவில்லை' என்ற குறை ஏற்பட்டது. இது உண்மை, ஓரளவில். அவருடைய ஆராய்ச்சியானது வேலைக் கூடத்தில் வேலை முறையிலிருந்து தொடங்கியது; தொழிலாளர் சமுதாயப் பிரச்சினை அளவுக்கு அவருடைய நேரடியான ஆராய்ச்சி செல்லவில்லை. ஆயினும், தனது முறை தொழிலாளருக்குத் தீங்கு செய்யாது என்பது அவரது முடிவு. அவர் நிர்வகித்த தொழிற்சாலையில் ஒருநாள்கூட வேலை நிறுத்தம் ஏற்பட்டதில்லை. அவரது சகாக்களில் சிலர் தொழிலாளர் பிரச்சினைகளை ஆராய்ந்தனர், அவரது தூண்டுதலின் மேல்.

அப்படிப்பட்டோர்களில் காண்ட், கில்ப்ரெத் என்பவர்கள் தலையாயவர்கள். இவர்களைப் பற்றிக் கூறுமுன், டெய்லருக்குக் கலைக் களஞ்சியமாக உதவிய பார்த் (Barth, 1860—1939) என்பவரது புகழைப் பேசவேண்டும். இவர் ஒரு பெரிய பொறியியல் கணித நிபுணர். டெய்லர் கருத்தைக் கருவியாக்கித் தந்த திறமை வாய்ந்தவர். அவர் ஆராய்ச்சிக்கெல்லாம் கருவி வகுத்தவர். டெய்லர் முறையைக் கையாளும் எந்தத் தொழிற்சாலையிலாவது சிக்கல்கள் நேர்ந்தால் இவரால்தான் தீர்க்கமுடியும். 'தீராத சிக்கலெல்லாம் தீர்த்து வைப்பான் பார்த்'

என்று டெய்லரே இவரைப் புகழ்ந்திருக்கிறார். இருபது மனிதர்கள் செய்யும் வேலையை ஒரு மனிதனே செய்துமுடிக்கும் ஒரு முறையை ஒரே இரவில் நிர்மாணித்து விடுவார். இவரது பெயரை நிலை நிறுத்த் அவரது பெயர்கொண்ட 'பார்த் கணிதக் கோல்'(Slide-rule) ஒன்றே போதுமானது. இயந்திரத்தை உற்பத்தியில் உபயோகிக்கும் சிறந்த வாய்பாடுகளை (Formula) நிர்ணயித்து, தொழிலாளிகளுக்குக் குறித்துக் கொடுக்க இந்தக்கோல் பேருதவியாக இருந்தது.

லாரன்ஸ் காண்ட் (Gantt 1861--1919) என்பவர் தொழிலாளி பிரச்சினைகளில் கருத்தைச் செலுத்தியவர். தொழிலாளியே நிர்வாகத்தின் முக்கியமான பிரச்சினை என்று முடிவுசெய்து, தொழிலாளியை ஊக்கும் முறைகளை இவர் ஆராய்ந்தார். டெய்லர் தொழிலாளியை ஊக்க நியாயமான கூலியைத் தவிர வேறெதையும் கருதிப் பார்க்கவில்லை. வேலையைக் கணக்கிட்டு, கூலியைத் தரும் அளவோடு அவரது ஆராய்ச்சி நின்றுவிட்டது. அதனாலே தான் அவர் முறைக்கு எதிர்ப்பு தொழிலாளர்களிடமிருந்து பலமாக வந்தது. இந்த எதிர்ப்பை மனத்தில் கொண்ட காண்ட், தொழிலாளியின் ஒத்துழைப்பை எப்படிப் பெறுவது என்று ஆராயப்புகுந்தார். ஒரு 'இனம் கூலி' முறையை வகுத்தார். இதன்படி, குறிப்பிட்ட காலத்துக்குள் வேலையை முடித்தால் மேற்கொண்டு கூலி தரப்பட்டது. ஆயினும் காண்டுக்குப் புகழ் தந்தவை அவரால் நிர்வாக உதவிக்காகத் தயாரிக்கப்பட்ட புள்ளிப் படங்கள். உற்பத்திப் போக்கினைக் காட்டும் புள்ளிப் படம் ஒன்று இன்னும் அவர் பெயரால் வழங்கி வருகிறது. நிர்வாகத்துக்குக் கண் திறப்பாக இன்றும் பல புள்ளிப் படங்கள் தயாரித்தார். அவர் நிர்வாக இயலுக்கு உதவிய கருத்துக்கள் பல. தொழிலாளிக்கு நிர்வாகத்தில் தக்க வாய்ப்புத் தரவேண்டுமென்று வாதாடினார். பணத்துக்குமட்டும் மனிதன் முழு மனதோடு உழைக்க மாட்டான்; நிறுவனத்தில் சமாதானம் வேண்டும்; அதைச் சாதிக்கத் தக்க தலைவன் வேண்டும்; என்பவை அவரது கருத்துக்கள். அவரது தொண்டினைக் கருதி, 1929ல் அமெரிக்க நிர்வாகக் கழகம் ஒரு தங்கப் பதக்கப் பரிசுத் திட்டத்தை ஏற்படுத்தி, அவர் இறந்துவிட்டபோதிலும் அவருக்கே முதற் பரிசை வழங்கியது.

டெய்லரின் மற்றொரு உதவிக்கலைஞர் கில்ப்ரெத்(Gilbreth, 1868-1924) ஆவர். இவர் தொழிலாளியின் அங்க அசைவுகளை ஆராய்ந்தார். ஒவ்வொரு வேலையையும் சிரமமில்லாமல் செய்வதற்கு இன்றியமையாத அங்க அசைவுகள் என்ன என்பதை அசைவுப் படம் பிடித்து ஆராய்ந்து தீர்மானித்தார். நல்ல முறையில் செயலாற்றுவதால் தொழிலாளிக்கும் நிறுவனத்துக்கும் நலம் என்பதைக் காட்டத் தொழிலில் சோதனை நடத்திக் காட்டினார். ஒரு மேஸ்திரி செங்கல்லை அடுக்கும்போது அதுவரை 18 அங்க அசைவுகள் செய்து வந்தான். பல துணைவசதிகள் செய்வதன் மூலம் அவ்வசைவுகளை ஐந்தாகச் சுருக்கினார். இதன் பயனாக ஒரு மணி நேரத்தில் அடுக்கும் கல்லின் எண்ணிக்கை 175 லிருந்து 350க்கு உயர்ந்தது. முடிவாகத் தொழில் துறையில் வேண்டிய அங்க அசைவுகள் 17 தானென்றும், எந்த வேலையையும் இவைகளுக்குள் முடித்து விடலாம் என்றும் கண்டுபிடித்தார். அந்த அசைவுகளுக்குக் குறிப்புப் பெயரும் தந்தார். அவருடைய மனைவி லிலியன் ஒரு மனோதத்துவ ஆசிரியை. அவரும் இவரது ஆராய்ச்சிக்கு உதவி, ஒரு நூலும் எழுதியுள்ளார். கில்ப்ரெத் குடும்பத்தை அவரது மகன் எழுதிய சிறிப்பு நாவல் (Cheaper by the Dozen) வழியே உலகம் நன்கறியும்.

டெய்லருக்கு உதவியாக இருந்தவர் பலர். எலீசர் தாம்ப்ஸன் (1867—1949) என்றவர் டெய்லர் முறையைப் பரப்ப உதவினார். அவர்தான் வேலைக்கால அளவை முறையை நிர்வாகக் கருவியாகப் பண்படுத்தியவர். டெய்லர் அறிந்த பொறியியல் தொழிலிலன்றிப் பிற தொழில்களிலும் அவரது முறையைப் பரப்ப உதவினவர்கள் தாம்சனும், ஹாதாவே (1878—1944)யும், இவர்களது தொழில்களில் இம்முறை கண்ட வெற்றி பிறருக்கு எடுத்துக்காட்டாகி, விளம்பரம் செய்தது. எட்வார்டு நோப்பல் (Knoeppel, 1881—1936) என்பவர் டெய்லர் முறைக்கேற்பத் தொழிற்சாலைகளைத் திருத்தி அமைக்கும் முறையினை வகுத்துத் தந்தார்.

நிர்வாகக் கலையின் அங்கங்கள் பல; கருவிகள் பல. ஒவ்வொரு துறையிலும் முன்னேற்ற வழிகளைக் காண முயன்றவர் பலர். கொள்முதல் கணக்கு முறையில்வழிகாட்டிகளாக உழைத்தவர்கள் ஹாமில்டன் சர்ச் (1866—1936); நோப்பல் (1881—1936) ஆகியோர் ஆவர். நிர்வாகக் கலைமுறையை அலுவலகத்தில் கையாள முயன்றவர்கள் ஹென்றி லேப்பிங்வெல்(Leffing well, 1876–1934),ஆர்தர் ஹாப் (Hopf 1882—1949) என்பவர்கள். இருவரும் ஒத்துழைத்தனர். சில்லரை வியாபாரத்தில் புதுக்கலையைக் கையாண்டவர்கள், அமெரிக்காவில் பைலின் (Filene, 1860—1937); சுவித்சர்லந்தில் பாஸ்தர் மட்ஜியன் (Pasder madjian, 1904—1954). ஆகியோர்.

நிர்வாக இயலை உருவாக்க உதவிய சிலரைப் பற்றிக் கூறுவோம். மனிதனைப்பற்றிய பல இயல்களும் முன்னேறி மனிதனைப்பற்றிய பல புதுச் செய்திகளைக் கண்டுபிடித்தன. உளவியல் இவைகளில் ஒன்று. ஆயினும் அவ்வியல்களின் முடிவுகளைக்கொண்டு தொழில் நிர்வாகத்தை உயர்த்த யாரும் இதுவரை முன்வரவில்லை. பெல்ஜிய நாட்டுப் பால் சொல்லியர் (Solliar, 1861-1933) என்பவர்தான் வழிகாட்டியானார். இவர் உளப் பிணி வல்லுநரா யிருந்து, தொழில் துறையில் உளநூலைப் பயன்படுத்தும் முறையை ஆராய்ந்தார். அவர் நிறுவிய பள்ளியில் தொழிலாளியின் உளப் பண்பு ஆராயப்பட்டது. ஆயினும் தொழிலாளர் உள இயலுக்குத் தந்தை எனப்பட வேண்டியர் ஹயூகோ மன்ஸ்டர் பெர்க் (Munster Berg, 1863-1916) என்ற அமெரிக்கரே. கல்லூரிக்குள்ளிருந்த உள இயலைத் தொழிற்சாலைக்குக் கொண்டுவந்தவர் இவரே. இவ்வியலின் எல்லையை வகுத்தவரும் இவரே. பல சோதனைகளை நடத்தி, முடிவுகளை ஒரு நூலாக எழுதியுள்ளார். தொழிலுக்கேற்ற மனப் பண்புடைய ஆட்களை எப்படிப் பொறுக்குவதென்பதும், அவர்களிடமிருந்து முழு மனதுள்ள வேலையை வாங்குவதற்கு வேண்டிய உளச் சூழ்நிலை என்ன என்பதும், நிர்வாகத்தின் நோக்கத்தை முடிக்கத் தகுந்த மனப்பான்மை எப்படி உண்டாக்குவதென்பதும் இவர் ஆராய்ந்த விடயங்கள். அவரது முடிபுகளே தொழிலாளித் தேர்வு அறிவியல் முறைகளுக்கு வழிகாட்டியாக இருந்தன. பிரிட்டனில் தொழிலாளர் உளவியலில் முதன் முதலாக உழைத்தவர் சாமுவேல் மையர்ஸ் (1873-1946) என்பவர் ஆவர். கேம்ரிட்ஜ் பல்கலைக் கழகத்தில் ஆசிரியராக இருந்தார். அவர் முயற்சியால் தொழிலாளர் உளவியல் அவை (National Institute of Industial Psychology) நிறுவப்பட்டது.

பயோல், டெய்லர் ஆகியோர் வரிசையில் வைத்து எண்ணப்பட வேண்டியவர் மேரி பார்க்கர் பேரலட் (Follest 1868—1933) என்ற அமெரிக்க மாது. இவர் அரசியல் நூலிலும் சமூகவியலிலும் புகழ் வாய்ந்தவர். தொழிற்சாலையை ஒரு சமூக அங்கமாகக் கொண்டு, சமூகவியலின்

நோக்கோடு, நிறுவனப் பிரச்சினைகளை ஆராய்ந்தார். மக்கள் சமூகத்தின் பிரச்சினைகளைப் பொதுப்பட ஆராய்ந்தவர் பலர். ஆனால் இவரே தொழிற்சாலைச் சமூகத்தை முதன் முதல் ஆராய்ந்தவர். தொழிற்சாலைகளில் வேலை செய்யும் மக்களின் சமுதாய நடவடிக்கைகளைப் பற்றிய அடிப்படை உண்மைகளை ஆய்ந்தறிந்து முதலாளிகளுக்கு அறிவு புகட்டினார். முழு மனதுடன் ஒத்துழைக்க வேண்டிய தத்துவங்களை ஆராய்ந்து மக்களுக்குள் உண்டாகும் முரண்பாடுகளை அதிகாரத்தாலோ நடுநிலையாளர்களாலோ நீக்குவதைவிட, அவர்கள் தம்முள் உளங்கொள்ளப் பேசி நோக்கங்களை ஒருமைப்படுத்துவதே சிறந்ததென்று கூறினார். அதிகாரம் எதிர்ப்பைத் தூண்டுமாதலால் ஒரு நிர்வாகம் அதிகாரத்தால் மட்டும் செயலாற்ற முடியாதென்றும், அதிகாரத்தில் வரும் உடன்பாடு பயனில்லை என்றும், ஒவ்வொரு வேலைக்கும் அதன் பொறுப்பாளியே அதிகாரி என்ற கொள்கையை நிறுவனம் கையாள வேண்டும் என்றும், 'தலைமை' என்பது அதிகாரம் செலுத்தும் உரிமை என்று கொள்ளாது, மன ஒற்றுமையைப் புகட்டும் திறமை எனக் கொள்ள வேண்டும் என்றும், தலைமைக்குத் தகுதியைப் பிறப்பினாலன்றி, பயிற்சியினாலும் பெறலாம் என்றும், அதற்கு வழி மக்களின் நடவடிக்கைகளுக்குக் காரணமான உளப்பாங்கை அறிந்து பயன்படுத்துவதே என்றும், நிர்வாகப் பொறுப்பை, வேலை முறை வகுத்தல் என்று மட்டும் கொள்ளாது மனித ஒத்துழைப்பைப் பெறும் முறையாகக் கொள்ளல் வேண்டும் என்றும் விளக்கினார். ஒரு தொழிலிலும் தான் பணியாற்றி யறியாத போதிலும் தம் கூரிய அறிவால் மேற்கண்ட முடிவுகளை அடைந்து பல நிர்வாகச் சிக்கல்களை எல்லோரும் வியக்கும்படித் தீர்த்து வைத்தார்.

பிராங்க்ரின் ஹோக்ஸி (Hoxie, 1868—1916) என்ற அமெரிக்கப் பேராசிரியர் தொழிலாளர் சங்கங்களுக்கும் நிர்வாக இயலுக்கும் உள்ள தொடர்பை ஆராய்ந்து 1915-ல் ஒரு நூல் எழுதினார். டெய்லர் முறை மும்முரமான எதிர்ப்புக்குள்ளான போது, அரசாங்கத் தளவாடச் சாலை ஒன்றில் வேலைநிறுத்தம் ஏற்பட்டு, அதன் பயனாய் உண்டான அரசியல் நெருக்கடியின் காரணமாக, புது நிர்வாக முறையின் அம்சமாகக் கருதப்பட்ட நிறுத்தும்-கெடிகாரம் (Stop-watch) அரசாங்க நிலையங்களில் தடை செய்யப்பட்டது. தொடர்ந்து 1912-ல் அமெரிக்க காங்கிரஸ் (நாட்டின் சட்டசபை) டெய்லர் முறையைப்பற்றி ஒரு விசாரணை நடத்தியது. 1914-ல் புது நிர்வாக முறை எப்படித் தொழிலாளிகளைப் பாதிக்கிறது என்பது பற்றி ஆராயும்படி ஹோக்ஸி நியமிக்கப்பட்டார். அவர் அப்போது சிகாகோ பல்கலைக் கழகத்தில் தொழிலாளி பிரச்சினைபற்றி ஆராய்ந்து கொண்டிருந்தார். அவரது முடிவுகள், "அறிவியல் நிர்வாகமும் தொழிலாளரும்" என்ற நூலில் வெளிவந்தன. நூலில் அவர் ஆராய்ந்த செய்தி இரண்டே; நிர்வாகம்—தொழிலாளி ஆகிய இருதிறத்தினரும் ஒருவரைப்பற்றி ஒருவர் கொண்டுள்ள குறைகள்; அவைகளைச் சமாதான முறையில் நீக்குதல்.

பிரிட்டனில் புகழ்பெற்ற இனிப்புப் பண்டக் கம்பெனியில் தொழிலாளர்களைக் கவனிக்கும் பொறுப்பிலிருந்த சீபோம் ரௌண்ட்ரீ (Rowntree 1871—1954) என்பவரும் இத் துறையில் உழைத்தவரே. தனிப்பட்ட ஆள் எந்த நோக்கத்தோடு தொழிலில் இருந்தாலும், தொழில்களின் நோக்கம் சமூகசேவையாகவே இருக்க வேண்டும்; தொழிலென்பது மனித வாழ்க்கை வழியாகையால் அது வாழ்க்கையைப் பயனுடையதாகச் செய்ய வழிசெய்ய வேண்டும் என்ற இரண்டும்

அவரது அடிப்படையான கோட்பாடுகள். இந்தத் தத்துவத்தைச் செயற்படுத்துவதே அவர் வாழ்க்கையின் குறிக்கோளாக இருந்தது. தாம் வேலை செய்த ரௌண்ட்ரீ கம்பெனியில் தொழிலாளர் நல வசதிகளை வேறெந்த பிரிட்டிஷ் தொழிற்சாலையிலும் காணுத அளவு அவர் ஏற்படுத்தினுர். அரசாங்கத்தின் போர்க் கருவிகள் இலாகாவில் போரின்போது ஒரு தொழிலாளர் நலப் பகுதியை உண்டாக்கினுர். அவர் அரசாங்கத்துடன் இணைந்திருந்ததினுல் வந்த செல்வாக்கின் காரணமாக அவரது தொழிலாளர் நலக்கருத்துகள் நாடு முழுவதும் பரவிச் செயற்பட்டன. தன்னுடைய தொழிற்சாலையிலேயே தொழிலாளியின் குறைபாடுகளைக் களைய, மருத்துவ வசதியும், பள்ளியும், 5 நாள் அல்லது 44 மணி நேர வேலையும், தொழிலாளர் ஆலோசனை அவையும், குடும்ப அலவன்சும், வேலை யில்லாதபோது உதவிக் கூலியும், உளநூலறிந்தோர் உதவியும், ஓய்வு நேர விளையாட்டு வசதிகளும், சிற்றுண்டிச் சாலைகளும் ஏற்படுத்தினுர். 1919—1923-ல் தொழிலாளியுடன் லாபப் பங்கீடு முறையைப் பூர்வாங்கமாக ஆராய்ந்து ஓர் எடுத்துக்காட்டான திட்டத்தைச் செயல்படுத்தினுர். பல தொழிலாளர்—முதலாளி சச்சரவுகளில் இவரையே தொழிலாளிகள் நடுநிலைத் தீர்ப்புக் கூறுவோராக அழைத்தனர். தன் தொழிற்சாலையை 1923 லிருந்தே நவீன நிர்வாக முறையில் திருத்தலானுர். அவர் நிறுவிய நிர்வாக முறைகள் எல்லோரும் ஒப்பும் பொதுவிதிகளாக நூல்களில் இடம் பெற்றன. பார்க்கர் போலத் அம்மையார் இவரது தொழிற்சாலையைத் தம் ஆராய்ச்சிக் கேற்றதாகப் பொறுக்கினுர். ஆண்டுதோறும் ஆக்ஸ்போர்டில் கூடும் நிர்வாகிகள் மகாநாட்டைத் துவக்கினவர் இவர்தான். போட்டியில்லாத தொழில்களுக்கிடையே ஒன்றுக்கொன்று நிர்வாக செய்திகளைப் பரிமாறிக்கொள்ளும் வழக்கத்தையும் ஏற்படுத்தினுர். இவை இரண்டுமே பிரிட்டனில் நிர்வாகக் கலையின் ஊன்றுகோலாகப் பயன்பட்டன. இரண்டு போர்களுக்கிடையில் நிர்வாக முன்னேற்றத்துக்காக நிறுவப்பட்ட எந்த நிறுவனமும் இவர் உதவியும் ஊக்கமும் இல்லாமல் பிறக்கவில்லை. புகழ் பெற்ற நிர்வாக இயலாசிரியர் அர்விக், பிரிட்டனில் நிர்வாகக் கலையின் முன்னேற்றத்துக்கு இவரளவு வேறு யாரும் காரணராக இருக்கவில்லை என்று உறுதியாகக் கூறுகிருர்.

அமெரிக்காவில் குரோஸ்வெனர் வேலன்டைன் (Valentine, 1872—1916) என்பவர் புது நிர்வாக முறையைத் தொழிலாளர் சங்கங்கள் ஏற்குமாறு விளக்கம் தந்தார். டெய்லரைப் பொறுத்த மட்டில், நவீன முறையால் தொழிலாளரது நலம் பாதிக்கப்படாது என்றும், புதுமுறைகளை நிறுவுவதற்குத் தொழிலாளர் சங்கங்கள் எப்போதும் எதிர்ப்பாகவே இருக்கும் என்றும், ஆகவே புதுமுறைகளை நிர்வாகத் தலைவர்களே தம் பொறுப்பில் நிறுவவேண்டு மென்றும் கூறிச் சென்றுர். ஆனுல் வேலன்டைன் கருத்து வேறு. தொழிலாளி—நிர்வாகி இருவரும் லாபப் பங்கீடு சம்பந்தமாக முரண்பட்ட கொள்கையுடையவராகக் கூடுமாதலால், தொழிலாளிகள் தம் நலப்பாதுகாப்புக்காக ஒன்றுபட்டு நிர்வாகத்தோடு பேரம் செய்ய வேண்டியது இன்றியமையாதது என்றும், ஆகவே அவர்களை எதிர்ப்பதை விட, ஒத்துழைப்பை வேண்டி புது முறைகளைக் கையாள வேண்டும் என்றும் வற்புறுத்தினுர். அரசாங்கத்துக்காக ஹோக்ஸ் செய்த ஆராய்ச்சியில் இவரும் கலந்துகொண்டார்.

போலத் அம்மையாரைப்போல் சமுதாய நோக்குடன் தொழிலாளர் செய்தி ஆராய்ந்த மற்ருெருவர் ஆஸ்திரேலிய நாட்டைச் சேர்ந்த எல்டன் மேயோ

(1880–1949) என்பவர் ஆவர். இவர் ஆராய்ச்சிகள் அமெரிக்காவில் நடந்தன. உலகப் புகழ்பெற்ற ஹாதார்ன் சோதனைகளை (Hawthorne Investigations) இவரே நடத்தி வைத்தவர். இந்த ஆராய்ச்சி தொழிலாளியின் சூழ்நிலை எப்படித் தொழிலாளியின் போக்கைப் பாதிக்கிறது என்பதைப்பற்றியது. தொழிலாளியின் போக்கு பணத் தூண்டுகோலுக்குமட்டும் கட்டுப்பட்டதன்று; உணர்ச்சியும், நம்பிக்கைகளும், இடம் பெறுவதை ஆராய்ச்சி காட்டியது. பிறரோடுகூடி வேலைசெய்தல் என்ற ஒரு நிலையே தொழிலாளியின் உளப்போக்கை ஒரு தனி வழியில் செலுத்துகிறது. இவ்வகை உளப்போக்கை, பண்பாட்டையுணர்ந்து நிர்வாகத்தை அமைக்க வேண்டும். சமூகம் காலத்துக்குக் காலம் மாறிக்கொண்டே, போகிறதாகையால் கடந்த காலமுறைகளைத் தற்காலச் சமூகத்தினரிடையே கையாளமுடியாது. முற்காலத்தில் ஒருவன் ஒரு தொழிலைக்கற்றுக் கொள்ளும்போதே அத் தொழிலிலுள்ள நிர்வாகிக்கு இணங்கும் மனப்பான்மையை வளர்த்துக்கொண்டான். ஆனால் இன்றோ, தொழிற்கலை மாறிக்கொண்டே இருக்கிறது. மனப்பொருத்தம் ஏற்பட நேரமில்லை. ஆகவே நிர்வாகியின் பொறுப்பு அதிகமாகிவிட்டது. அதிகாரத்தால் தொழிலாளியைக் கட்டுப்படுத்த முடியவில்லை. ஒவ்வொரு தொழிலாளியினால் வரும் பிரச்சினைகளை ஒரு தனி மனிதப் பிரச்சினையாகச் சமூக நோக்கோடு தீர்த்துவைக்கவேண்டி யிருக்கிறது. இதுவே இவரது சித்தாந்தம்.

தொழிலாளிக்கு இன்னும் சிறந்த பதவியைத் தொழிற்சாலையில் கொடுக்க முயன்றவர் ஸ்டார்ஜிஸ் டென்னிசன் (Dennison, 1877–1952) என்ற அமெரிக்கர். இவர் 1911-லேயே இருநூறு தொழிலாளிகளுக்குப் 'பங்கு' கொடுத்து, நிர்வாகிகள் தேர்வில் ஓட்டுக் கொடுக்க உரிமை தந்தார். நிலையம் ஒரு தோழர் நிறுவனம் என்பது அவரது கோட்பாடு. இவரும் ரௌன்ட்ரீக்கு இணையாக வைத்துக் கூறத்தக்கவர் அவர்.

அண்மைக் காலத்தில் நிர்வாக இயலுக்குப் பணியாற்றியவர்களில் சிறப்பாக ஆலிவர் ஷெல்டன் (Sheldon, 1894–1951), செஸ்டர். ஐ. பர்னார்டு, டிண்டால் அர்விக் ஆகியோரைக் கூறலாம். ஷெல்டன் ரௌன்ட்ரீயின் கீழ் வேலைபார்த்தவர். தொழில் நிர்வாக நிலையம் நிறுவினவர்களில் ஒருவர். அவருடைய 'நிர்வாகத் தத்துவம்' என்ற நூல் மிகவும் பாராட்டப்படுவது. இருவகைகளில் சிறப்புடையது. இதுவரை எந்த நூலும் அறிவியல் நிர்வாக முறையின் இன்றியமையாமையை இவ்வளவு தெளிவாக விளக்க வில்லை. இரண்டாவதாக, முதலாளி, தொழிலாளி, இவர்களை விட நிர்வாகிகள் சமூகக் கடமையே அதிகம் என்று வற்புறுத்தியது. ரௌன்ட்ரீ நூலுக்கு எழுதிய முன்னுரையில் 'தொழிலுக்கும் ஒரு ஆன்மா உண்டு' என்பதை ஷெல்டன் மெய்ப்பிக்கிறார் என்று குறிப்பிடுகிறார். ஆட்சி யியலுக்கும் நிர்வாக இயலுக்கும் உள்ள வேறுபாட்டை இவர் விளக்கியிருப்பது எல்லோருக்கும் மேற்கோளாக இருந்து வருகிறது. நூலின் முடிவில் நிர்வாக விதிகளைத் தொகுத்துக் கொடுத்துள்ளது மிகவும் பாராட்டத் தக்க பகுதியாகும். நூல் முழுவதும் செயற்படுத்தப்படும் நோக்கத்தோடு எழுதப்பட்டிருக்கிறது.

பர்னார்டு எழுதிய 'நிர்வாகியின் வேலைகள்' (1938) என்ற நூலில் தன் அனுபவத்தின் சாரத்தைக் கொடுத்திருக்கிறார். நிறுவன அமைப்பைப்பற்றியும், நிர்வாகியின் வேலைகளைப்பற்றியும் இந் நூலில் காணலாம். இவரது கொள்கைகளைப் பற்றியும், அர்விக் கொள்கைகளைப் பற்றியும், விளக்கமாக வேறுதலைப்பின் கீழ்க் கூறவேண்டி யிருக்குமாதலால் இதற்கு மேல் வளர்க்காது இவ் வரலாற்றை முடிப்போம்.

விடலையின் வெம்போர்

திரு. தா. ஏ. ஞானமூர்த்தி, M.A.

சீவகன் தத்தையை யாழ்ப் பாட்டால் வென்றதைக் குறித்து மாந்த ரெல்லாம் மகிழ்ச்சி வெள்ளத்துள் ஆழ்ந்தனர்; களிப்பு மேலீட்டால் அவர்கள் கடலொலியும் மெலியும் வண்ணம் ஆர்த்தனர். அதைக் கண்டு கட்டியங்காரன் உள்ளம் புழுங்கிற்று. அங்குக் கூடியிருந்த அரசர்களைக் கொண்டு சீவகனை அழிக்கவேண்டும் என்று அவன் கருதினான். எனவே அவன் அவர்களை நோக்கி, ''வணிகன் மகளை அரசனுக்குக் கொடுக்கவேண்டும்; அதுவன்றி அரசன் மகளை நீங்கள் வணிகனுக்குக் கொடுக்கின்றீர்கள். மேருமலை போல் நிலை குலையாத உம் குலத்திற்கெல்லாம் வடுவுண்டாக்கிக் கொண்டீர். கதிரவன் முன் மின்மினிபோல இவ்வணிகன்

மகன்முன் நீங்கள் ஒளி குறைந்துள்ளீர்கள். இவ்வடு உங்களை ஒருகாலத்தும் விட்டு நீங்காது. இவ்வடு நீங்க இவனோடு வாட்போரிடுமின்; போரிட அஞ்சுவீராயின் அரசைத் துறந்து முனிவர்களாய் வனம் புகுமின்; நசுக்கி எறிவதற்குரிய முல்லைப் பந்தைக் களிற்றை வேலியாகவுடைய கொல்லையிற் குன்றுக்கினீர்கள். இனி உம் நிலமெல்லாம் அவனை அடையும். காந்தருவதத்தை நல்லிலக்கணம் வாய்ந்தவள்; திருமகளுக் கொப்பானவள். இவளை அடையும் காளை நிலவுலகுக்கும் சக்கரவாளகிரிக்கும் அரசனுவான். சீவகனோடு போரிட்டு இவளை ஏய்துவீராயின் இப்பெருஞ் செல்வத்தை நுகர்தற்குரியவராவீர். நீங்கள் பலராதலால் பாவை யொருத்தியை நீங்கள் அனைவரும் எங்ஙனம் அடையமுடியும் என்ற ஐயம் உங்களுக்குள் எழலாம். அதற்காக உங்களுக்குள் போரிடவேண்டு மென்று அஞ்சாதீர்கள். நீங்கள் அனைவரும் சேர்ந்து சீவகனை வென்ற பிறகு சிவிறிப் போர் ஒன்று நிகழ்த்துவோம். நீர்நிலையில் உங்களுக்குள் உயிர் போகாதபடி சிவிறி வீசித் தனித் தனியே போரிட்டு வெல்பவர் இவளை அடையலாம்'' என்றுன். இவ்வுரையைக் கேட்டதும் மன்னர்க்குத் தாம் தத்தையை அடைய வேண்டும் என்ற அவா எழுந்தது. எனவே, அவர்கள் சீவகனை எதிர்க்கத் தொடங்கினர். அதைக் கண்டு சீவகன் தோழர்களுள் ஒருவனுகிய பதுமுகன் சீறினுன்.

''இசையால் காந்தருவதத்தைக்குத் தோற்ற நீவிர், போரினுல் அவளை வெல்லக் கருதுவது பொருந்தாது. தீண்டினுல் தீ சுடுமன்றோ? பிறர்மனை நயக்கின்ற தீவினையாகிய தீ நினைப்பினும் சுடுவதொன்றுகும் என்பதை உணர்க. பழியும் பாவமுமாகிய இச் செயலை நீங்களே உணர்ந்து தவிர்க்க வேண்டுவதொன்றுகும். நான் உங்களுக்கு இப்போது இரந்து கூறுகிறேன். நீங்கள் வந்த வழியே

> **கலைக்கதிர்**
>
> ## விஞ்ஞான ஆராய்ச்சி மலர்
>
> **இந்தியாவின் பல பகுதிகளிலும் உள்ள விஞ்ஞான ஆராய்ச்சி நிலையங்களிலிருந்து எதிர்பார்த்த காலத்திற்குள் போதிய விவரங்களும், கட்டுரைகளும் வந்து சேராமையினுல் அறிவித்தபடி நவம்பர் மாதம் 'விஞ்ஞான ஆரர்ய்ச்சி மலர்' வெளியிட இயலவில்லை.**
>
> **கட்டுரைகளும், செய்திகளும் வந்துகொண்டிருக்கின்றன.**
>
> **மலர் வெளிவரும் நாள் பின்னர் அறிவிக்கப்பெறும்.**
>
> **ஆசிரியர்**

விரைந்து திரும்பிப் போவீராக!'' என்றுன் பதுமுகன். மேலும் அவன், ''தோளினுல் தழுவிப் பெறுதற்குரிய அமிர்தத்தை வாளினுல் வலிந்து கொள்வீராயின், நும் காமநூற் கலை மிக நன்றுயிருக்கிறது. நும் காமக் கலை வாழ்க! சிங்க ஏறுபோன்ற சீவகன் நங்கையை எய்த, நீவிர் நல்வினையால் இந் நிலவுலகை எய்தியவராவீர். அவனை எதிர்ப்பின் நீவிர் மெலிவுற்று வருத்த முறுவீர். பல யானைகளை வென்றதொரு மதயானை தன் கையின்கண் அதிமதுரத் தழையைக் கொள்ளின் அதை அதனின்றும் விடுவிக்க எவ்ரால் இயலும்? பெண் சிங்கத்தைத் தழுவி நிற்கும் சிங்க ஏற்றினை 'மறப்புலி பாய்ந்து அழிக்க ஒல்லுமோ? களிறு மத மிக்கதாய்

பிடியின்கண் நிற்குங்கால் அதை அழிக்க யானைக் கன்றினால் இயலுமோ? இரதியை அடைய விரும்புவார்க்கு அவளைக் காமனிடமிருந்து பிரிக்க ஒல்லுமோ? இங்ஙனமே காந்தருவதத்தையைச் சீவகனிடமிருந்து பிரிக்க இயலாது. நீர் எம்மை ஓராற்றான் வெல்வதாகக் கொள்வோம். அங்ஙனம் வென்ற பின்பு கட்டியங்காரன் நுமக்குள்ளே பகைமை விளைத்து, நீவிர் ஒருவரோடொருவர் பொருது வீழுமாறு செய்து, உலகெலாம் தானே கைப்பற்றி ஆள்வான். இது அவனுடைய நோக்கம் என்பதை நீவிர் உணர்தல் வேண்டும். யாங்கள் சொல்லாற்றல் மட்டும் படைத்தவர்கள் அல்லர்; வில்லாற்றலும் நிறைந்தவர்கள், காண்மின்'' என்று கூறி வில்லிலே அம்பு தொடுத்து எய்தான். அவ் அம்பு கல் தொகுதியை ஊடுருவிச் சென்று மண்ணுள்ளே மூழ்கியது.

காற்றடித்த பறைபோல் எங்கும் பறை முழங்கிற்று; சேனை ஆர்த்தது. சீவகன் இதனை ஓர்ந்தான்; தன் கையிலிருந்த வீணையை நீக்கினான். பின்பு அவன் காந்தருவதத்தையை நோக்கி, ''என்னுடைய அம்புகள் நின் கண்கள்போல் தப்பாதவை. அவற்றிற்கு இரையாவதற்கு வேந்தர்கள் விரும்பி நிற்கின்றனர். நீ வருந்தாதொழிக'', என்றனன்.

இதைக் கேட்டதும் காந்தருவதத்தை நெஞ்சம் துணுக்குற்று 'அம்மையோ!' என்று மெய் நடுங்கி அழுதாள். ''நம்பிக்கு உறவாயிருந்தே கடும் பகையை விளைத்தேன்; பாவியேன். என் உயிரே, நீ இப் பாழுடலைக் கைவிட்டுப் போகின்றிலை. நீயும் ஓர் உயிரோ?'' எனப் புலம்பித் தன் கண்கலங்க அடித்துக்கொண்டாள்.

'' மேவி நம்பிக்கு
வெம்பகை யாக்கிய
பாவி யேனுயிர்
பாழுடல் பற்றுவிட்
டாவி யோநட
வாயென் றழுதுதன்
காவி வாட்கண்
கலங்க வதுக்கினாள்''.

(சிந். 761)

அவள் தன் தோழி அவளுக்கு ஆறுதல் கூறினாள். 'நங்காய்' நம் படை வன்மையுடையது. இம் மன்னர்களே யன்றி இப் பாரிலுள்ளோர் எல்லோரையும் ஒருங்கே கொன்று குவிக்கும் ஆற்றலுடையது' என்று உரைத்து முன்றானையாலே அவள் கண்ணீரைத் துடைத்தாள்.

இரு திறத்துப் படைகளும் எழுந்தன. அதைக் கண்டு கூனரும் குறளரும் அஞ்சி ஓடினர். அவர்களுள் சிலர் பொற் பெட்டிக்குள் மறைந்தனர்; சிலர் சாந்து இருந்த பரண்களிலே புகுந்தனர்; சிலர் திரண்டு நின்றனர்; சிலர் பளிக்குத் தூணிலே மறைந்தனர்; சீவகன் இந் நிலைமையை நோக்கி முறுவலித்தனன். பதுமுகனைக் காந்தருவதத்தைக்குக் காப்பாக இருத்தக் கருதினன். அதை அவன் அவளுக்கு உணர்த்திப் பின்பு முழங்கும் ஏனைய சிங்கங்கள் மீது கடியதொரு சிங்கம் சீறிச் செல்வதுபோல், தன் வீரக்கழல் ஒலிக்கச் சென்றான். அவன் பதுமுகனை அடைந்து காந்தருவதத்தையைக் காப்பதற்காக யானையை மண்டபத்தின் வாயிலின்கண் செலுத்தி நிற்குமாறும், தம் சேனையை நான்காக வகுத்து நிற்குமாறும் அவனிடம் கூறினன். பிறகு அவன் வட்டுடையை* அணிந்து, வாளினை இரு பக்கங்களிலும் கட்டித் தேரின்மீது தனஞ்சயன் போல ஏறிச் சென்றனன். அவனுடைய தேர்ச் சக்கரத்தை வீரர் காத்துச் சென்றனர். அவன் அங்ஙனம் சென்ற காட்சி, உயிரைப் பருகும் கூற்றுவன் கொல்லுதற்

* வட்டுடை — முழந்தாள் அளவாக வீரர் உடுக்கும் உடை.

றொழிலுக்காக எழுந்த தன்மையை ஒத்திருந்தது. அவன் தேரின்கண் கதிரவன் போல விளங்கிச் சினத்தால் உள்ளம் பொங்கிப் பகை மன்னரை நோக்கிச் சிரித்தான்; பின்பு அவர்கள் கேட்கும் வண்ணம், "கருதற்கரிய கேட்டினைச் செய்யும் எம் அம்புகள் காய்ந்தன; வேல்கள் புகைந்தன. ஆகலின் நும்பால் ஊடல் கொண்டுள்ள நும் மனைவியர் ஊடல் தீர்ந்து பெறுதற்குரிய இன்பத்தை வீணே இழக்கும்படி நேரிடும்" என்று மழை முழக்கம் போலே முழங்கினான்.

இதனைக் கேட்ட பகையரசர் சீவகனை நோக்கி, "நின் குலத்தோராகிய வணிகருக்கு முதலோடு இலாபத்திற்கும் கேடு வந்தால் இலாபத்தினும் முதலே பெரிதென்று கருதி அது கெடாதபடி அதனைக் கொள்வார். இவ்வாணிக முறையும் நீ அறிந்தா யல்லை. தத்தையாகிய ஊதியத்தைக் கைவிட்டு நின் உடம்பாகிய முதலைக் கொண்டு பிழைக்கப் போ" என்று மாற்றம் உரைத்தனர். அதற்குச் சீவகன் "தம்முடைய பொருள்களைப் பிறர்க்குக் கொடுத்துப் பிறர் உடைமையை வாங்கிக் கொள்வது எம் வணிக குலத்தவர் வாழ்வாகும். ஆகலின் அச்செயல் எமக்கும் பொருந்தும். இனி யான் என் கையிடத்துள்ள அம்புகளை உங்களுக்குத் தந்து உங்களுடைய திருவையும் புகழையும் இப்பொழுதே கொள்வேன். நீங்கள் வல்லவராயின் அவற்றைக் காப்பீராக!" என்றனன். இதைக் கேட்ட பகை மன்னர், "மகளிரைத் தழுவிக்கொள்ளும் நின் மார்பகத்து அம்புகள் மூழ்க நீ அழியப் போகிறாய், பாவி? நீ எதுதான் கூறமாட்டாய்?" என்று சீவகனை நோக்கி உரைத்தனர். இதைக் கேட்டதும் சீவகன் நெஞ்சம் கொதித்தது.

"பருதி முன் இருள் கெடுவதுபோல நீவிர் என்முன் புறமுதுகிட்டு ஓடுமாறு செய்து பின்பு காந்தருவதத்தையைக்

முந்திரிப் பழத்திலிருந்து உணவுப் பொருள்கள்

இந்தியாவில், முந்திரிப் பழத்தை உணவுப் பொருள் தயாரிப்புக்கும், பானங்கள் தயாரிப்புக்கும் பயன் படுத்திக் கொள்வதற்காக ஆராய்ச்சிகள் நடத்தப்பட்டு வருகின்றன.

முந்திரிப் பழத்திலிருந்து சாறு சர்பத், "சி" வைட்டமின் அடங்கிய பல்வேறு வகையான பானங்கள், பழ வகைக் கலவைகள், கற்கண்டு, ஜாம், அல்வா, சட்னி, சர்பத்தில் ஊறவைக்கப் பட்ட முந்திரிப் பழம் (டப்பியில் அடைக்கப்பட்டது), கெட்டிப்படுத்தப்பட்ட பழச் சாறு-சர்பத், ஊறுகாய்கள், உருளைக் கிழங்கு, தக்காளி, ஆகியவைபோன்ற இதர காய்கறிகளுடன் சேர்த்துச் சமைப்பதற்கேற்ற முந்திரிப் பழக் கறி மசாலாத் தயாரிப்புப் பொருள் முதலியவைகளைத் தயாரிக்க முடியும். இது பற்றி மைசூரிலுள்ள மத்திய உணவுத் தொழில் நுட்ப ஆராய்ச்சி நிலையத்தில் நடத்தப்பட்ட பரிசோதனைகளிலிருந்து தெரியவந்திருக்கிறது.

கூடுவேன். இங்ஙனம் செய்யேனுயின், ஞாயிறும் திங்களும் வழங்கும் இவ்வைய மெங்கும், என் புகழ் பரவாது கெடுவ தாக'' என அவன் வஞ்சினங் கூறினன்.

''எரிசுடர்ப் பருதி முன்னர்
இருளென வுடைந்து நீங்கப்
பொருபடை மன்னர் நுங்கள்
புறக்கொடை கண்டு மற்றிம்
முருகுடைக் கழலி னுடன்
முகிழ்முலை கலப்ப லன்றேல்
இருசுடர் வழங்கும் வையத்
தென்பெயர் கெடுக
வென்ருன்''

(சிந். 773)

வேந்தராகிய யானைத்திரள் தத்தை யாகிய பிடிக்கு அவாவி போர் புரிய லாயிற்று. சீவகனும் எதிர்த்துப் போரிட லானுன். அவன் போர் செய்யத் தொடங் கியதைத் திருத்தக்க தேவர் உருவகப் படுத்தி யுரைக்குந் திறன் மிகுதியும் சுவை பயப்பதாகும்.

''தாழிருந் தடக்கையும்
மருப்புந் தம்பியர்
தோழர்தன் ளுள்களாச்
சொரியு மும்மதம்
ஆழ்கடற் சுற்றமா
அழன்று சீவக
ஏழுயர் போதகம்
இனத்தொ டேற்றதே''

''ஏழிசைப் புலமையால் உயர்ந்த சீவக ஞகிய யானை, தன் தம்பி நந்தட்டன் கையாக, நபுல விபுலர் மருப்பாக, தோழ ராகிய சீதத்தன், புத்திசேனன், பது முகன், தேவதத்தன் என்ற நால்வரும் தாள்களாக, தேரும் குதிரையும், காலா ளும் மும்மதமாகச் சீறி அரசராகிய யானைத் திரளுடனே போர் செய்யத் தொடங்கிற்று'' 'என்பது இப்பாடலின் பொருளாம்.

இப்போர்த் தொழிலைக் காண்டற்கு விஞ்சையர் மேகத்தின் உச்சியிலே ஏறி னர்; கடலொலியோடே இடிமுழக்கமும் சேர்ந்த தென்னும்படி முரசும் சங்கும் முழங்கின. அரசரும் போரை மேற் கொண்டு கவசம் அணிந்தனர். அவர் தம் சேனைகளும் போர்க்கோலங் கொண் டன. சீவகன் தோழரும் ''சீவகன் வாழ்க'' என்று கூறினர். பொன் தகட்டை அவர் கள் தம் வாயுளிட்டு எவ்விடமும் மழை போல அம்புகளைச் சிதறிப் போரை மேற் கொண்டனர். அரசர் பெரும்படையும் கணையை மாரிபோலத் தூவிற்று. அப் போது இருதிறத்து வாட்படைகளும் பொருதன; குதிரைகளும் ஒன்றை யொன்று எதிர்த்தன; தேர்களும் தடுத் தன; யானைகளும் காய்ந்தன; இயமரங் கள் என்ற இன்னிசைக் கருவிகள் இயம் பின; சங்குகள் ஒலித்தன.

அம்புகள் பாய்வதால் அற்று வீழ்கின்ற முகங்களின் காட்சி, மலர்ந்த தாமரைப் பூக்களைச் சொரியும் மாரி போன்றிருந்த தெனத் தேவர் கூறுவர்.

''சுற்றணி கொடுஞ்சிலை
மேகந் தூவிய
முற்றணி பிறையெயிற்
றம்பு மூழ்கலின்
அற்றுவீழ் குழைமுகம்
மலர்ந்த தாமரை
மற்றவை சொரிவதோர்
மாரி யொத்தவே''

'பசி மிகுந்த போர்க் கருவிகளின் வயிறு நிறைக!' என்று கூறி யானைகளை வீரர் வெட்டினர். குதிரைகளைத் துணித்து ஓடு கின்ற தேர்களை இறக்கினர்; 'நும் இன் னுயிர், போய்த் துறக்கம் புகுக!' என்று கூறி வீரரை வெட்டி வீழ்த்தினர்.

சீவகனின் தோழர்கள் மிக்க வீரத் தோடு போர் புரிந்தனர். அவர்கள்

திருத்தம்

சென்ற மாத இதழில் வெளியான புகைப் படங்களுள் ''சிற்பி செய்தபடி நிற்கும் தேயாது வளராது'' என்ற புகைப் படத்தை எடுத்துதவியவர் திரு. கே. சுப்பிரமணியன்.

தவருக வேறு பெயரில் வெளி யிடப்பட்டுவிட்டது.

சீவகன் பிறந்த அன்றே பிறந்தவர்கள்; இரும்பிஞல் பின்னியது போன்ற வலி மிக்க தோளை யுடையவர்; ஆற்றலால் சிங்கமும் புலியும் போன்றவர். அவர்கள் கள் தம் பகைவர்களை நோக்கி, ''நும் ஆண்மை தோன்ற போர் செய்தற்கு வல்லவராயின் எம்முடன் போர் செய்ய வருக!'' என்றனர். அவர்கள் தம் எதிர் பொருதவர் மார்பிலன்றிப் பொராதவர் மார்பில் வேல் எய்யாமல் நிற்பர்; தம் அகன்ற மார்பினை யானை தன் கோட்டால் குத்தக் கொடுத்து நிற்பர்; உறையி னின்று வாளை எடுத்து வாளமலை யாடுவர்; கண்களில் தீ யெழ விழித்துத் தம் மேல் வரும் வேழத்தை வேலிஞல் விலக்கி நிற் பர்; சீற்றமுற்று வாளால் தேர்க் கயிற்றை அறுத்துக் குதிரைகளைத் துரத்தி விட்டுப் ''பாக, நீ நல்ல குதிரைகளைக் கொண்டு வந்து பூட்டு'' என நிற்பர். 'குதிரைப் போர் சிறிது; இதனைக் களைக' என்பர்; வேந்தரை 'இவனெனக்கு, இவனெ னக்கு' என வேலாலே சுட்டி எதிர் கொண்டு நிற்பர்; தாம் போரைப் பெற்ற மகிழ்ச்சியால் 'நங்கையின் திருமணம் நமக்கு நன்றே' எனச் சிரித்து நிற்பர். அவர்கள் 'யானையுடன் வேற்போர் புரிய வல்ல நூறு கோடி படையையும் எதிர்த் துப் போர் செய்வோம்; விரும்புவோர் வருக!' என்று வீரவுரை பகர்வர்.

அடுத்துத் தேவர் சீவகனின் படைத் தலைவராய அவன்தன் தோழர் மூவரும் நபுல விபுலரும் பொருத திறத்தை விளக்கு கின்றார். தேவதத்தனது குதிரை பகை வரின் வேற்படையின் கூட்டத்தைப் பிளந்து, யானையின் நெற்றியில் குளம் பினை யழுத்தி, மன்னர்தம் முடியிலுள்ள போர்ப் பூ, கண்ணி, சூளாமணி ஆகிய இவை சிதறும்படி செய்து குயவனின் திகிரி போலச் சுழன்றது. சீவகன் தம்பி யராகிய நபுல விபுலரின் குதரைகள் பகை வர் யானைமீது பாய்ந்தன. அதனால் யானை களின் நெற்றிப் பட்டங்கள் தேய்ந்தன. அவற்றின் மீதிருந்த வேந்தர் தம் மாலை யும் முடி மணிகளும் அழிந்தன. அவர் கள் அஞ்சி, வயிறெரிந்தனர். சீதத்தனது அம்புகளால் பகைவீரர்தம் தலைகள் உதிர்ந்தன. இலவ மரத்தை வெட்ட அதன் காய்கள் உதிர்வன போல அப் பகைவர் தலைகள் உதிர்ந்தன என்பர் ஆசி ரியர். புத்திசேனன் மழைபோல் பகழி களைச் சிந்திப் பகைவர் சேனையைக் கூற்று வனுக்கு விருந்தாக்கினன்.

வீரர் உடலமெல்லாம் வேல் தைக்கப் பெற்ற காட்சி, சூட்டு வைத்தற்குப் பல ஆரக் கால்களும் தைத்து நிறைந்த குழிசி போல் இருந்தது. சூட்டாவது ஆரக் காலைச் சூழ்ந்திருக்கும் வட்டை. குழிசியா வது தேர் உருளையின் குடம்.

''வீரவேல் உடம்பெலாஞ்
சூழ வெம்புலால்
சோருஞ்செங் குருதியுள்
மைந்தர் தோன்றுவார்
ஒருமேல் ஒண்மணிச்
சூட்டு வைக்கிய
ஆரமே யமைந்தேர்க்
குழிசி யாயினர்''

இங்ஙனம் தத்தையை விரும்பிய மன்ன ரோடு சீவகனின் தோழர்கள் வெம்போர் விளைத்தனர்.

இது செய்தி

சந்திரனில் எரிமலை வெடித்தது !

மாஸ்கோ—நவம்பர் 13.

சந்திரமண்டலத்தில் உள்ள அல் போன்ஸ் எரிமலையைச் சுற்றிச் சிவப்பு நிறமான கோடுகள் எழும்பியுள்ளதை நிக்கோலாய் கோஷிரோவ் என்ற இரஷ்ய விஞ்ஞானி ஒருவர் நவம்பர் 3-ஆம் தேதி யன்று கண்டறிந்திருக்கின்றார். இக் கண்டுபிடிப்பு, தற்போது சந்திர மண்டலத் தைப் பற்றி நிலவும் விஞ்ஞானக் கருத்துக் களைப் பொய்யாக்குகின்றது.

''சந்திரனில் அவர் கண்டது எரிமலை வெடிப்புத்தான்'' என சோவியத் விஞ்ஞான அகாடமியின் வானியற் குழுத் தலைவரும் கூறுகின்றார்.

சூரியனுக்கு ராக்கெட்

வாஷிங்டன்—நவம்பர் 21.

சந்திரனைத் தாண்டிச் சூரியனைச் சுற்றி வரக்கூடிய சிக்கல் இல்லாத ராக்கெட் ஒன்றை, டிசம்பர் 5-ஆம் தேதி விடு வதற்கு அமெரிக்க இராணுவம் திட்ட மிட்டு வருகிறது.

பூமியின் பாதையில் புதியசக்திகள்

மாஸ்கோ—நவம்பர் 22.

பூமி சுழலும் வட்டப் பகுதியின் மையத் தில் இது வரை கண்டறியப்படாத சில சக்திகள் இயங்கிக் கொண்டுள்ளன என்று இரஷ்ய விஞ்ஞானிகள் கண்டு பிடித்து அறிவித்துள்ளனர்.

பூமி சுழலும் பகுதியின் மையத்தில் இயங்கும் இந்தச் சக்திகளை அளப்பதற் கான ஒரு முறையையும் பேராசிரியர் நிக்கோலாய் படாஷிரோவ் என்னும் விஞ்ஞானி கூறியுள்ளார்.

வானாராய்ச்சியில் ஒத்துழைக்க...

நியூயார்க்—நவம்பர் 24.

வானவெளி ஆராய்ச்சிகளில் அனைத் துள நாடுகளின் ஒத்துழைப்புக் குறித்து ஆராய 18-நாடுகள் கொண்ட ஆயத்தக் குழு ஒன்றை உருவாக்கலாம் என ஐ. நா. பொது அவை அரசியல் குழுவில் தீர்மா னிக்கப்பட்டது. இத்தீர்மானத்தைப் பிரிட் டன், பிரான்ஸ், அமெரிக்கா மற்றும் அவைகளுடன் உறவுகொண்ட மேலை நாடுகள் கொண்டுவந்தன. அந்த ஆயத் தக் குழுவில் இந்தியாவின் பெயரும் ஒன்றாகச் சேர்க்கப்பட் டிருக்கின்றது.

ஆயத்தக் குழுவில் அங்கம் வகிக்க மேலை நாடுகள் குறிப்பிட்டுள்ள நாடுகள் பற்றி இரஷ்யாவுக்குக் கருத்து வேறுபா டுள்ளதாகத் தெரிகிறது.

மணி விழா

தமிழ் நாட்டின் சிறந்த விஞ்ஞானிகளுள் ஒருவரும், இந்திய தேசீயப் பேராசிரியரு மான டாக்டர் கே. எஸ். கிருஷ்ணன் அவர்களின் 60-வது ஆண்டு நிறைவை யொட்டி இம்மாதம் 7-ஆம் நாள் தில்லித் தமிழ்ச் சங்கம் மணி விழா கொண்டாடுகிறது.

நூற்றாண்டு விழா

கல்கத்தா—நவம்பர் 30.

உலகப் புகழ்பெற்ற முதல் இந்திய விஞ் ஞானியான J. C. போசு அவர்களின் நூற்றாண்டு விழா இன்று போசு ஆராய்ச் சிக் கழகத்தில் கொண்டாடப்பட்டது. பிரதமர் நேரு விழாவைத் துவைக்கிவைத் தார். இவ்விழா ஒரு வார காலம் வரை நீடித்திருக்கும்.

பழந்தமிழ் இலக்கியத்தில் இயற்கை

டாக்டர்

மு.வ.

23

மருதம்: வயலும் வயல் சார்ந்த இடமு மாகிய மருதக் காட்சியில் எருமை மிகச் சிறப்பான இடத்தினைப் பெறுகிறது; எருமையின் சித்திரம் இல்லாமல், மருதம் நிறைவுறுவ தில்லை. ஓரம்போகியார் என்னும் புலவர் பெருமானால் தீட்டப்பட்ட ஓர் ஓவியத்தினை இங்கே காணலாம்.

தள தள வென்று கண்ணுக்குக் குளிர்ச்சி தரும் வகையில் வளர்ந்த ஓர் எருமைக் கடா; துறை ஓரங்களில்கூட மீன்கள் மேயும் பொய்கையிலே பூத்துச் செழித்த ஆம்பல் மலர்களை மேய்ந்தது. மேய்ந்த தினைப்போடு குழம்பிக் கிடந்த சேற்றிலே இரவெல்லாம் தூங்கிற்று. பொழுது புலர்ந்த பிறகு மெல்ல அசைந்தது; அசைந்து வரும் உணர்ச்சிதானும் இல்லாமல் — தன்வயம் இழந்த மிதப்பிலே — எழுந்தது அந்த எருமைக் கடா. அதன் வலிய கால்களிலே சிக்கி வரால் மீன்கள் சிதைந்தன; தான் செய்யும் சிதைவினையும் தெரிந்து கொள்ளவில்லை. இவ்வளவு 'சிறப்பு'டன் புறப்பட்டுவிட்டது எருமைக் கடா. வழியிலே பூத்திருந்த பகன்றைக் கொடியைச் சூடிக்கொண்டது — அதாவது, வழியில் வரும்போது அந்தக் கொடி தானே கடாவின் கொம்பிலே சிக்கிக்கொண்டது. இந்த 'வெற்றிமாலை'யோடு ஊர்க்குள்ளே புகுந்தது; புகும் காட்சி ஏதோ பெரிய பெரிய போர்களிலே வெற்றிகொண்ட வீரரின் காட்சி போல இருந்தது:

துறைமீன் வழங்கும் பெருநீர்ப் பொய்கை
அரிமலர் ஆம்பல் மேய்ந்த நெறிமருப்பு
ஈர்ந்தண் எருமைச் சுவல்படு முதுபோத்துத்
தூங்குசேற்று அள்ளல் துஞ்சிப் பொழுதுபடப்
பைந்நிண வராஅல் குறையப் பெயர்தந்து
குரூஉக்கொடிப் பகன்றை சூடி மூதூர்ப்
போர்செறி மள்ளரின் புகுதரும்

— *அகம். 316.*

[**அரிமலர் ஆம்பல்:** விளங்கும் ஆம்பல் மலர் — **சுவல்:** முதுகு — **முதுபோத்து:** முற்றிய கடா — **தூங்கு சேற்று அள்ளல்:** மிகுந்த சேற்றுக் குழம்பு — **பொழுது பட:** ஞாயிறு தோன்ற — **பைந்நிண வராஅல் குறையப் பெயர்தந்து:** பசிய (வளமான) கொழுப்பு மிகுந்த வரால் மீன்கள் சிதையும்படியாகப் புறப்பட்டு — **குரூஉக் கொடிப் பகன்றை:** (வெள்ளை) நிறமுடைய (மலர் நிறைந்த) பகன்றைக் கொடி — **மள்ளரின்:** வீரரைப்போல]

இந்தக் காட்சியில் வரும் எருமைக்காட்சி, இயற்கைக் காட்சி ஒன்று இருத்தல் வேண்டுமே என்பதற்காகத் தீட்டப்பட்ட தன்று. வெறுவிதாகச் சொற்கோவைகளை நிரல்படுத்தும் முறை சங்க இலக்கிய நெறிக்குப் பொருந்தாது; இயற்கைக் காட்சிகள் யாதானும் ஒரு நற்பயன் கருதியே இடம் பெறுகின்றன என்பது இந்நூலின் முன்பகுதியில் தெளிவாக்கப்பட் டுள்ளது. ஓரம்போகியார் தந்துள்ள இக்காட்சி ஓர் உள்ளுறையினைத் தன்னகத்துக் கொண்டு இலங்குவ தாகும்.

தனக்குரிய 'இடம்' ஒன்று இருக்கவும், அதனை மறந்து, தன் செழிப்பால் எங்கோ சென்றுவிடுகிறான் தலைவன். ஆம்பல் மேய்ந்த எருமை போலப் பரத்தையர் சேரியிலே இன்பத்தை நாடுகிறான்; சேற்றிலே இன்பம் கண்ட எருமை போல இரவெல்லாம் அச்சேரியிலே கிடந்தான். வாளை சிதைந்ததையும் அறியாமல் அசைந்தியங்கும்

எருமைக் கடாவைப்போல, தன் பெருமை சிதைந்ததை அறியாமல் 'மிதப்பிலே' வருகிறுன் தலைவன் வீரர்போல எருமை வந்தது எதைக் குறிக்கிறது? தன் பெருமை அழிந்ததற்கு நாணுமல் வருகின்ற தலைவனை நினைவூட்டுகிறது, வெற்றிப் பெருமிதத்தில் பீடு நடைபோடும் வீரரைப்போல் வருகின்ற எருமை...... இவ்வாறு சொல்லாமற் சொல்லும் சுவைக் குறிப்பினை உள்ளுறையாக உடையது இந்த அருமை ஓவியம்.

இப்பாடல் முன்னரும் எடுத்து விளக்கப்பட் டுள்ளது. இந்நூல் பக்கம் 61—62 பார்க்க.

ஓரம்போகியார் பாடியனவாக நமக்கு இப்போது கிடைப்பன 110 பாடல்கள். அவற்றுள் 107 பாடல்கள் மருதத் திணைக்கே உரியன. அவற்றுள்ளும் 100 பாடல்கள் ஐங்குறுநூற்றின் மருதத் திணைப்பகுதிக்கு உரியன. அவற்றுள் ஒரு 'பதிகம்', எருமைப் பத்து என்னும் பெயரினை உடையது. அந்தப் பத்துப் பாடல்களிலும் 'எருமைக் காட்சி' காணலாம்.[96] மீன் கொத்தி,[97] ஆமை,[98] நீர்நாய்,[99] வாளைமீன்[100] முதலியனவும் மிகப் பல இடங்களில் பேசப்படுவதுண்டு. குளங்களிலே, குளக்கரை மரங்களிலே, வயல்களிலே, வைக்கோற் போர்களிலே நாரைகளைக் காணலாம்.[101] நெல்லும் கரும்பும் நிறையத் தழைத்துச் செழித்த கழனிகளின் காட்சிகள் மிகப் பல. காஞ்சி, மருது, கமுகு முதலான மரங்களும், வயலை, பிரப்பங்கொடி முதலான கொடிகளும் மருதக் காட்சிகளுக்குப் பசுமையும் எழிலும் பயக்க வல்லன. எவருடைய இசைவையும் கேளாமல் வயல் வரப்புகளைத் தம் உறைவிடமாகக் கொள்ளும் நண்டுகளின் வாழ்க்கையும் கவிஞரின் நாட்டத்தி னின்றும் தப்பவில்லை.[102]

தலைவன் தலைவிய ரிடையே நிகழும் ஊடலை விளக்கும் மருதத் திணைக்குரிய தொகைநூற் பாடல்கள் பலவற்றிலும், பத்துப் பாட்டின் பொருநராற்றுப்படை, மதுரைக் காஞ்சி ஆகியவற்றிலும் மருத நிலத்தைப் பற்றிய விரிவான வருணனைகளைக் காணலாம்.

---

96 ஐங். 91—100.

97 இருஅல் அருந்திய சிறுசிரல் மருதின்
தாழ்சினை உறங்கும் — அகம். 286

98 அம்பணத் தன்ன யாமை ஏறிச்
செம்பின் அன்ன பார்ப்புப்பல துஞ்சும் — ஐங். 43

99 வாளை மேய்ந்த வள்எயிற்று நீர்நாய்
முள்அரைப் பிரம்பின் மூதரில் செறியும் — அகம். 6

100 பொதிஇரை கதுவிய போழ்வாய் வாளை
நீர்நணிப் பிரம்பின் நடுங்குநிழல் வெரூஉம் — பெரும்பாண். 287-8

101 கயல்ஆர் நாரை போர்வின் சேக்கும்
தண் துறை — ஐங். 9

மடநடை நாரைப் பல்இனம் இரிய
நெடுநீர்த் தண்கயம் துடுமெனப் பாய்ந்து — நற். 330

102 ஐங். 21—30

மருத நிலத்து ஏரிகள் நிறைந்திருப்பதே அழகு பொலியும் காட்சி யாகும். அந்த அழகுக்கும் அழகு செய்வன பொய்கையில் பூக்கும் செந்தாமரை மலர்கள். நீரிடை மலர்ந்த தாமரைக் காட்சி நீரில் நெருப்பெரிவது போலக் காணப்படுவதாகச் சிலர் குறிப்பிடுவ துண்டு.[103] அரிசிப் பொரிபோல் மீன்களின் கூட்டம் இருப்பதாக ஒரு காட்சி வருகிறது.[104] நீர்நிலைகளின் ஆழத்தை நெடுநீர், குண்டுநீர் போன்ற அடைகள் வாயிலாகப் புலவர்கள் சுட்டுவது வழக்கம்.[105]

சேரமான் பாலைபாடிய பெருங்கடுங்கோ பாலைக் கலிப்பாக்களை நமக்கு அருளிய பெருமான். அப் பெருந்தகையின் கவிதைக் கண்ணிலே நீர் நிறைந்து ஏர் பொலிந் திருக்கும் ஏரி எவ்வாறு காட்சி யளித்தது? உலகிற்கு வளமும் வனப்பும் வழங்குவன ஆறுகளே யாம். தாங்கள் விளைத்த அழகின் மாண்பினை ஆறுகளே காண விரும்பின வாம். ஆறுகள் தம் கண்களை அகல விரித்து மருத நிலத்தின் அழகைக் காணுகின்றன வாம். ஆறுகளின் கண்களே நிறைவுற்றுப் பொலியும் நீர்நிலைகள். — இவ்வாறு ஆற்றுக்குக் கண் கொடுக்கிறது கவிஞரின் கவிதைக் கண்:

வீறுசால் ஞாலத்து வியல்அணி காணிய
யாறுகண் விழித்தபோல் கயம்நந்திக் கவின்பெற

– கலி, 33

[வீறுசால் ஞாலத்து வியல்அணி : வேறு நிலப்பகுதிகளுக்கு இல்லாத சிறப்பினால் மிகுந்த (மருத) உலகத்தின் பேரழகு – காணிய : காண்பதற்காக – யாறு : ஆறு – நந்தி : நிறைந்து]

பொய்கைகளையே கண்ணாகக் கண்டது சேரமான் காட்சி. தாயங்கண்ணனார் என்னும் புலவர் பொய்கைகளுக்குக் கண் கொடுக்கிறார். பொய்கையில் மலர்கள் மலரும் காட்சி, பொய்கையே கண் விழித்ததுபோல் அவருக்குப் புலப்பட்டது:

பொய்கையும் போதுகண் விழித்தன

– புறம். 397

[போது கண் : மலராகிய கண்]

நீர்நிலைகள்மட்டு மன்றி, ஆறுகளும் மிக அழகான சொல்லோவியங்களிலே தீட்டப்பட் டுள்ளன. கவிஞர்களின் நினைவுத் திரையிலே நிழலிடுகின்ற ஆறுகள் பல

103 *நீத்துடை நெடுங்கயம் தீப்பட மலர்ந்த*
கடவுள் ஒண்பூ – பெரும்பாண். 289-90

எரிஅகைந் தன்ன தாமரைப் பழனத்துப்
பொரிஅகைந் தன்ன பொங்குபல சிறுமீன் – அகம். 106

104 ஷை

105 *நறுவடி மாஅத்து விளைந்துகு தீம்பழம்*
நெடுநீர்ப் பொய்கைத் துடுமென விழூஉம் – ஐங். 61

குண்டுநீர் ஆம்பல் – குறுந். 122

அவ்வவற்றின் பெயர்களாலே சுட்டப்பட்டுள்ளன. வடநாட்டுக் கங்கையும்கூடத் தமிழ்க் கவிஞர்களின் கவிதையிலே் இடம் பெற்றுள்ளது. இமயத்தினின்றும் இழிந்து பரவி, மாறா வளம் கொழித்தோடும் அப் பேரியாறு எவர் மனத்தையும் ஈர்க்க வல்லதுதானே.[106] பழந்தமிழ் இலக்கியத்தில் அடிக்கடி குறிக்கப்படும் ஆறுகளில் காவிரி, சேயாறு,[107] வையை முதலியன சிலவாகும். இவற்றைப் பற்றிய வருணனைகள் பரிபாடல், கலித் தொகை முதலான தொகை நூல்களிலும், மதுரைக்காஞ்சி முதலான பாட்டுக்களிலும் காணக்கிடக்கின்றன. பெரும்பாணாற்றுப் படையிலும், பொருநராற்றுப்படையிலும் மற்றும் சில பாடல்களிலும் காவிரிக் காட்சி பெறலாம். கூதிர்ப் பருவத்தில் ஆற்று நீர் கலங்க லாகவும், கோடையில் மணி போலத் தெளிந்தும் இருப்பதை ஒரு புலவர் கண்டு, குறித் துள்ளார்.[108] இளவேனிற் காலத்தில் சிறிதளவே நீரோடும் காட்சி பாம்பு நெளிந்து செல்வது போல் இருப்பதாகத் தோன்றுகிறது ஒரு புலவருக்கு.[109] ‘வெரோனாவின் பெரு மக்கள் இருவர்’[110] என்னும் நாடகத்தில் ஷேக்ஸ்பியர் தரும் காட்சியை நினைவுறுத்தும் வகையில், ஆறுகள் ஒருவகை மெல்லோசை எழுப்பி நடக்கும் காட்சிகளும் சங்க இலக் கியத்தில் உண்டு.

ஆறுகளில் பெருக்கெடுத்து ஓடிவரும் வெள்ளத்துக் காட்சி புலவர்களின் கவிதை நெஞ்சுக்குக் கவர்ச்சி யூட்டியதோடு எழுச்சியும் ஊட்டியுள்ளது. வையை வெள்ளம் பரிபாடலின் பல பாடல்களில் வருணிக்கப்பட்டுள்ளது; மதுரைக் காஞ்சியிலும் இடம் பெற்றிருக்கிறது.[111] ஏதோ ஓர் ஆற்றின் வெள்ளப் பெருக்கைக் கண்ட அரிசில் கிழார், எங்கணும் பரவிப் பெருகிய அவ்வெள்ளப் பெருக்கை உலகமே தாங்க முடியாது என்று குறித்துள்ளார்.[112] வெள்ளத்தின் வேகமும் அலைகளின் ஆற்றலும் அளவும் உலகமே தாங்கமுடியாத அளவு பெருகியிருந்தமையால் அரிசில்கிழார் அவ்வாறு

---

106 மன்பதை யெல்லாம் சென்றுணக் கங்கைக்
கரைபொரு மலிநீர் — புறம். 161

இமையவர் உறையும் சிமையச் செவ்வரை
வெண்திரை கிழித்த விளங்குசுடர் நெடுங்கோட்டுப்
பொன்கொழித்து இழிதரும் போக்கருங் கங்கை — பெரும்பாண். 429-31

107 துணைசெலல் தலைவாய் ஓவிறந்து வரிக்கும்
காணுநர் வயாஅம் கட்குஇன் சேயாறு — மலைபடு. 475-76

108 கூதிர் ஆயின் தண்கலிழ் தந்து
வேனில் ஆயின் மணிநிறம் கொள்ளும் யாறு — ஐங். 45

109 பல்பொறி அரவின் செல்புறம் கடுப்ப
ஆற்றறல் நுணங்கிய நாட்பத வேனில் — நற். 157

110 The Two Gentlemen of Verona, II, VII 25-32

111 பரிபாடல்: 6, 7, 10, 11, 12, 16, 20, 22; மதுரைக். 335.

112 நிலம்பொறை ஒராநீர் ஞெமரவந்து ஈண்டி
உரவுத்திரை கடுகிய உருத்தெழு வெள்ளம் — பதிற்றுப். 72

பாடினர். காவிரி வெள்ளத்தை ஆலூர் மூலங்கிழார்[113], நக்கீரர்[114], பரணர்[115] முதலான புலவர்கள் பாடியுள்ளனர். கரை விழுங்கிப் பொங்கி விரைந்து வரும் வெள்ளம் தன் வேகத்திற்கும் ஆற்றலுக்கும் ஏற்பக் கரையைக் கரைத்தும், சந்தனம், பூழில் முதலான பொருள்களை ஈர்த்தும், நுரைத்துப் பெருகி மலர்க் குவியலோடு கடலிலே சென்று கலக்கிறது.[116] செம்புனல் வெள்ளம் தான் ஈர்த்துவரும் மலர்களாலும் கனிகளாலும் தன்னை அழகு செய்து கொள்வதாகக் குறிக்கிறார் ஒரு புலவர்.[117] வெள்ளத்தின் பரப்பு, விரைவு ஆகியவற்றைத் தெளிவுற விளக்கும் தொடராக 'உருத்து வரு மலிர் நிறை' என்னும் சொற்கோவை பதிற்றுப்பத்திலே வருகின்றது. பதிற்றுப்பத்தின் ஒவ்வொரு பாடலுக்கும் தனித் தனிப் பெயர் உண்டு; மேற்குறித்த தொடர் இடம் பெற்றுள்ள பாடலுக்கு அதுவே பெயராயிற்று.[118]

வெள்ளத்தில் சுழியிட்டுச் சுழலும் குமிழியைப் பெருங் கௌசிகனாரின் மலைபடுகடாம் நன்கு விளக்கியுள்ளது. மண்பாண்டம் வனைதற்கு உதவும் சக்கரம் சுழல்வது போலக் குமிழி சுழன்று தோன்றுகிறதாம்.

வனைகலத் திகிரியின் குமிழி சுழலும்
துனைசெலல் தலைவாய் ஓவிறந்து வரிக்கும்
காணுநர் வயாஅம் கட்குஇன் சேயாறு

– மலைபடு 474-76

[வனை கலத் திகிரியின் : பாண்டம் செய்யச் சுழலும் சக்கரம் போல – துனைசெலல் : விரைந்த செலவு – ஓவிறந்து வரிக்கும் : இடையருமல் ஓடும் – வயாஅம் : விரும்பும் – கட்கு இன் சேயாறு : கண்ணுக்கு இனிய சேயாறு]

மருதக்காட்சி ஒன்று ஒரு புலவர்க்குத் தன் பெயரையே கொடுத்துள்ளது. வெள்ளப் பெருக்கிலே காணப்படும் நுரைகள் பாறையிலே மோதி, மெல்ல மெல்ல

113 *நாடார் காவிரிக் கோடுதோய் மலிர்நிறைக்*
கழையழி நீத்தம் – அகம். 341

114 *மலைமிசைத் தொடுத்த மலிந்துசெலல் நீத்தம்*
தலைநாள் மாமலர் தண்துறைத் தயங்கக்
கடற்கரை மெலிக்கும் காவிரிப் பேரியாறு - ஷை 126

115 *வளங்கெழு சிறப்பின் உலகம் புரைஇச்*
செங்குணக்கு ஒழுகும் கலுழி மலிர்நிறைக்
காவிரி – பதிற்றுப். 50

116 *சந்தம். பூழிலொடு பொங்குநுரை சுமந்து*
தெண்கடல் முன்னிய வெண்தலைச் செம்புனல் – ஷை 87
குறுநுரை சுமந்து நறுமலர் உந்திப்
பொங்கிவரு புதுநீர் – நற். 68

117 *நிவந்துகரை இழிதரும் நனந்தலைப் பேரியாற்றுச்*
சீருடை வியன்புலம் வாய்பரந்து மிகீஇயர்
உவலை சூடி உருத்துவரு மலிர்நிறைச்
செந்நீர்ப் பூசல் – பதிற்றுப். 28

118 *ஷை*

அழிந்தே போகும். இந்த நுரை வாழ்வைப் பிறவொற்றுத் தலைவி தன் நிலைக்கு உவமையாகக் கூறுகிறாள்[119]. இந்த உவமையின் சிறப்பால், பாடிய புலவர் இயற்பெயரால் மறைந்தும், 'கல்பொரு சிறு நுரையார்' என்ற பெயரால் இன்றும் வாழ்கிறார்.

நெய்தல்: நெய்தல் திணைப் பாடல்கள் சங்க இலக்கியத்திலே நிரம்ப உண்டு; அவற்றிலே நெய்தல் நில வருணனைகளும் உண்டு. எனினும், கடற்கரைச் சார்பே பெரிதும் பாடப்பட்டுள்ளதே யன்றிக் கடலின் உட்பரப்புப் பற்றிய வருணனை காண்பது அருமையா யுள்ளது.

ஷெல்லி, பைரன் முதலான மேலைநாட்டுக் கவிஞர்களுக்குக் கடல் என்றதுமே ஒருவகை எழுச்சியும் கருத்துக்கு விருந்தாகும் ஒட்டுறவும் ஏற்படுமாம். அவ்வகையான எழுச்சியும் கவர்ச்சியும் தமிழ்க் கவிஞர்களுக்கு ஏற்படவில்லை என்றே சொல்ல வேண்டியுள்ளது.

தமிழகம் வடதிசை தவிர்த்த ஏனை மூன்று திசைகளிலும் கடலால் சூழப்பட்ட நாடு; பண்டைக் காலந் தொட்டுக் கடலோடும் கலையிலே தமிழர்கள் தேர்ச்சி பெற்றிருந்தனர் என்பதும் உண்மை. எனினும், கவிதை யுலகினருக்கு மட்டும் ஏனோ ஒருவகையான மோகனக் கவர்ச்சியைக் கடல் ஊட்டவில்லை!

மானிட வாழ்க்கையின் போக்கை மலைகள் சீராக்கவும் சிதைக்கவும் கூடியன. அந்த அளவு ஆற்றல் இல்லை யென்றாலும், மனித வாழ்வின் அமைப்பிலே கடலுக்கும் பெரும் பங்கு உண்டு என்பதில் ஐயமில்லை. எனினும், கடற் பயணம் முதலியன பற்றிய குறிப்புகள் பழந்தமிழ் இலக்கியத்தில் காணக்கிடைப்பது அருமையாகவே உள்ளது. இது மிகவும் வியப்பான ஒரு செய்தியாகும். கடலைப் பற்றிப் பெரும்பாலும் எல்லோருமே குறிப்பிடுகிறார்கள்; உண்மைதான். எனினும், அந்தக் குறிப்புக ளெல்லாம் கடற்கரையையோ, கடற்கரைச் சோலையையோ, உப்பங் கழியையோ அல்லது இரவெல்லாம் நெய்தல் நிலச் சிற்றூர்களில் கேட்கும்படி மோதி முழங்குகின்ற அலையையோ விரிவாக வருணிக்கும்போது தற்செயலாகக் குறிக்கப்படும் சிறு குறிப்புகளாகவே வருகின்றன.

சங்ககாலப் புலவர்களில் நெய்தல் நிலக் காட்சிகளை நிரம்பப் பாடியவர்கள் அம்மூவனார், உலோச்சனார், நல்லந்துவனார் ஆகிய மூவராவர்.[120] நெய்தல் நிலத்திலேயே

119 காமம் தாங்குமதி என்போர் தாம்அஃது
அறியலர் கொல்லோ அனைமது கையர்கொல்
யாம்எம் காதலர்க் காணே மாயின்
செறிதுனி பெருகிய நெஞ்சமொடு பெருநீர்க்
கல்பொரு சிறுநுரை போல
மெல்ல மெல்ல இல்லா குதுமே
— குறுந். 290

120 இவர்களில் அம்மூவனாரையும் உலோச்சனாரையும் பற்றி முன்னரே விளக்கியுள்ளோம். அம்மூவனார் பற்றிய விளக்கம் இந்நூலின் 33—39 பக்கங்களிலும், உலோச்சனார் பற்றிய விளக்கம் 48—55 பக்கங்களிலும் காணலாம். இவருள் உலோச்சனார் மட்டும் நடுக்கடலில் நடைபெற்ற வேட்டை பற்றி விளக்கமான ஒரு காட்சியைச் சொல்லியுள்ளார். அஃது ஒன்றே கடற்கரையைத் தாண்டிய நீர்ப் பரப்பைப் பற்றிய விரிவான வருணனை என்று சொல்லத்தக்கதா யுள்ளது.

வாழ்ந்தவர்கள் என்று கொள்ளத்தக்க இப்புலவர்களும் நெய்தல் நிலத்துப் பறவைகள், மரம் செடி கொடிகள் முதலியவற்றைப் பற்றும்பத் தெரிந்தவர்கள் என்று கொள்ளும் அளவில்தான் நிற்கிறார்கள்; ஷெல்லியைப் போலவோ பைரனைப் போலவோ நடுக்கடல் வருணனையைப் பாடவே இல்லை. ஆங்கிலக் கவிஞர்களிலும் பைரனுக்கு முந்தியவர்கள் நடுக்கடற் காட்சிகளைத் தந்ததில்லையாம். ஆங்கிலக் கவிதையுலகினைப்பற்றி ஆல்பிரட் நோயஸ் சொல்லியிருப்பது தமிழுக்கும் பொருத்தமாகவே உள்ளது.[121] ஆல்பிரட் நோயசின் கருத்துப்படி அனேகமாக எல்லாத் துறைகளிலும் — அரசியல், சமூகம், சமயம், கலை முதலான எத்துறையிலும் — இங்கிலாந்து, கடலின் செல்வ மகளாகவே கொள்ளத்தக்கது. எனினும், ஷெல்லியும் பைரனும் தோன்றுகிறவரையில், கடல் வருணனை குறைவுதான் என்று அவர் சொல்லுகிறார். ஆங்கில இலக்கியத்தின் பொற் காலம் என்று முதலாம் எலிசெபெத் அரசியாரின் காலத்தைக் குறிப்பிடுவர்; அப் பொற் காலத்துப் பாடல்களில் கடல்பற்றிய வருணனைகள் மிக மிக அருகியே காணப்படுகின் றன. ஆங்கிலக் கவிஞர் சிலர் இங்கிலாந்தின் கடற்கரையைத் தாண்டி, அடிவானம் நோக்கி நீலப் பெருங்கடலிலே சென்று கண்டபிறகுதான், கடற்கரைமட்டு மன்றி, கடற்காட்சிகளும் கவிதைக்கு ஏற்ற சிறப்புடையவையாக இடம் பெற்றன. பண்டைத் தமிழர்கள் கீழ்த்திசையிலும் மேலைத்திசையிலும் கடல் கடந்து சென்று அயல்நாடுகளில் வாணிகத் தொடர்பினை நிலைநாட்டி யிருந்தனர்.[122] ஆயினும், கரைக்கு அப்பாலுள்ள கடலிடை நிலவும் காட்சியோ, அன்றிக் கடற் பயணமோ பாடல்களில் சிறப்பான இடம்பெறும் அளவுக்குச் சங்கப் புலவர்களைக் கவரவில்லை என்றே சொல்லவேண்டி யுள்ளது.

கடற்கரை பற்றியும், துறைமுகங்களில் நடைபெற்ற வாணிகம் பற்றியும் மிக விரிவும் விளக்கமும் கொண்ட வருணனைகள் சங்கப் பாடல்களிலே உண்டு;[123] ஆயினும், கடலினை நேராக வருணிக்கும் இடங்கள் அருகியே காணப்படுகின்றன.

அகநானூற்றில் இடம்பெற்றுள்ள மருதன் இளநாகனாரின் பாடலில் வரும் காட்சி இவ்வகையில் சிறப்பான மதிப்புப் பெறுவதாகும். உலகமே புடைபெயர்ந்து கடலிலே பயணம் செய்கிறதோ என எண்ணும்படியாக, அச்சம் தரும் பெரிய கப்பல் கடல் நீரைக் கிழித்துக்கொண்டு போகிறது. இரவும் பகலும் எங்கும் நிற்கவில்லை. விரைந்தியங்கும் காற்றினால் செலுத்தப்படுகிறது அந்தக் கப்பல். எங்கோ தொலைவில்

---

121 Some Aspects of Modern Poetry - P. 193.

122 Vincent Smith, Early History of India P. 462

123 பட்டினப்பாலை 60—218

வாலிதை எடுத்த வளிதரு வங்கம்
பல்வேறு பண்டம் இழிதரும் பட்டினத்து
ஒல்லென் இமிழிசை மானக் கல்லென
நனந்தலை வினைஞர் கலங்கொண்டு மறுகப்
பெருங்கடற் பரப்பித்துப் புலவுத்திரை ஓதம்
இருங்கழி மருவிப் பாயப் பெரிதெழுந்து
உருகெழு பானாள் வருவன பெயர்தலின்
பல்வேறு புள்ளின் இசைஎழுந் தற்றே
அல்லங் காடி அழிதரு கம்பலை — மதுரைக். 536-44

உள்ள கடற்கரையில் ஓர் உயரமான மாடத்தில் ஒளி தெரிகிறது. அந்தக் கலங்கரை விளக்கத்தையே அடையாளமாகக் கொண்டு மாலுமி கப்பலைச் செலுத்துகிறான்:

> உலகுகிளர்ந் தன்ன உருகெழு வங்கம்
> புலவுத்திரைப் பெருங்கடல் நீரிடைப் போழ
> இரவும் எல்லையும் அசைவின் றுகி
> விரைசெலல் இயற்கை வங்கூழ் ஆட்டக்
> கோடுயர் திணிமணல் அகன்றுறை நீகான்
> மாட ஒள்ளெரி மருங்கறிந்து ஒய்ய
>
> — அகம். 255

[உலகு கிளர்ந்தன்ன : உலகமே புறப்பட்டது போல — உரு கெழு வங்கம் : அச்சம் தோன்றும் அளவுக்குப் பெரிதாயுள்ள கப்பல் — போழ : பிளந்து செல்ல — எல்லை : பகல்— அசைவு : தங்குதல் — விரைசெலல் இயற்கை வங்கூழ் : விரைந்தியங்கும் தன்மையுடைய காற்று — கோடு : கரை — நீகான் ; மாலுமி — மருங்கறிந்து : இடம் அறிந்து — ஒய்ய : செலுத்த]

இத்தகைய சில பாடல்களின் குறிப்பால்தான் கடல் வாழ்வுபற்றி — கடற்கரை, கடற் கானல், உப்பங்கழி ஆகியவற்றுக்கும் அப்பால் விரிந்தாழ்ந்து விளங்கும் கடல் வாழ்வுபற்றி — நம சங்கப் புலவர்கள் உணர்ந்திருந்தனர் என அறியமுடிகின்றது.[124]

நீலப் பெருங்கடல் செறிந்த காரிருள் போலவும், கடற்கரையிலே குவிந்துள்ள வெண்மணல் மேடு இரவில் பொலியும் நிலவொளியைக் குவித்து வைத்தது போலவும் காணப்படுவதாக இரண்டு உவமைகள் காணுகின்றோம்.[125] கடற்கரைச் சோலைகளில் புன்னையும் தாழையும் இருப்பது இயற்கை. புன்னை மலர்களும் தாழம் பூக்களும் கானலுக்கு நறுமணம் ஊட்டுகின்றன.[126]

---

124 உலோச்சனாரின் கடல் வேட்டைக் காட்சி இங்கே ஒப்பிடுணரத் தக்கது. அக்காட்சியை இந்நூல் 53-ஆம் பக்கத்தில் காணலாம்.

125 இருள்திணிந் தன்ன ஈர்ந்தண் கொழுநிழல்
நிலவுக்குவித் தன்ன வெண்மணல் ஒருசிறை — குறுந். 123

126 எக்கர்ப் புன்னை இன்னிழல் — அகம். 20

பராஅரைப் புன்னை வாங்குசினைத் தோயும்
கானலம் பெருந்துறை — ௸ 270

உரவுக்கடல் உழந்த பெருவலைப் பரதவர்
மிகுமீன் உணக்கிய புதுமணல் ஆங்கண்
கல்லென் சேரிப் புலவல் புன்னை
விழவுநாறு விளங்கிணர் விரிந்துடன் கமழும் — நற். 63

முழங்குதிரை கொழீஇய மூரி எக்கர்த்
தடந்தாள் தாழை முள்ளுடை நெடுந்தோட்டு
அகமடல் பொதுளிய முகைமுதிர் வான்பூங்
கோடுவார்ந் தன்ன வெண்பூத் தாழை
எரிதிரை உதைத்தலின் பொங்கித் தாதுசேர்பு
சிறுகுடிப் பாக்கத்து மறுகுபுலாம் அறுக்கும் — ௸ 203

சிறந்த வெளியீடுகள்

வானவெளிப் பயணம்

பண்டுதொட்டு இன்றுவரை வானவெளிப் பயணம் பற்றிய அறிவியலின் விளக்கம் — இனிமேல் அதன் எதிர்காலத்தையும் கணிப்பது. ஏராளமான படங்கள் உண்டு.

பக்கம்: 229 விலை ரூ. 3

அஞ்சல் செலவு: 0–30

பூவும் கனியும்

சென்னை மாநிலக் கல்வி நெறியாளர்
திரு. நெ. து. சுந்தரவடிவேலு அவர்கள்
எழுதியது.

பக்கம்: 79 விலை ரூ.

அஞ்சல் செலவு: 0–20

மனையியல்

(கட்டுரைத் தொகுப்பு)

பக்கம்: 124 விலை 75 காசு

அஞ்சல் செலவு: 0–25

பயனுடைய வெளியீடுகள்

கலைக்கதிர் வெளியீடு, கோவை.

டெலிபோன் நெ. 17. தந்தி: "ரங்க விலாஸ்"

ஸ்ரீ ர... விலாஸ் ...னிங், ஸ்பின்னிங்

அ...

வீவிங் மில்ஸ் லிமிடெட்.

*

(ஸ்தாபிதம்: 1922-ல்)

ரிஜிஸ்தர் ஆபீஸ்: பூளைமேடு, கோயமுத்தூர்.

மூலதனம்	...	ரூ. 16,00,000
வெளியிடப்பட்டு வசூலான		ரூ. 15,02,500
வேலைசெய்யும் மொத்த கதிர்கள்:		30,000

20 நெ. முதல் 100 நெ. வரை ஜவுளி நூல் தினுசுகள்,
பனியன் வகையறுக்களுக்கு உபயோகப்படும்
கோன் நூல் தினுசுகளும் உற்பத்தி செய்யப்படுகின்றன.

இன்னும் அதிக யந்திரங்களை வைப்பதற்கு
கட்டிடங்கள் தயாராயிருக்கின்றன.

*

மானேஜிங் ஏஜண்ட்ஸ் அண்டு பாங்கர்ஸ்.

பி. எஸ். கோவிந்தசாமி நாயுடு அண்டு சன்ஸ்.

பூளைமேடு, —::— கோயமுத்தூர்.

*

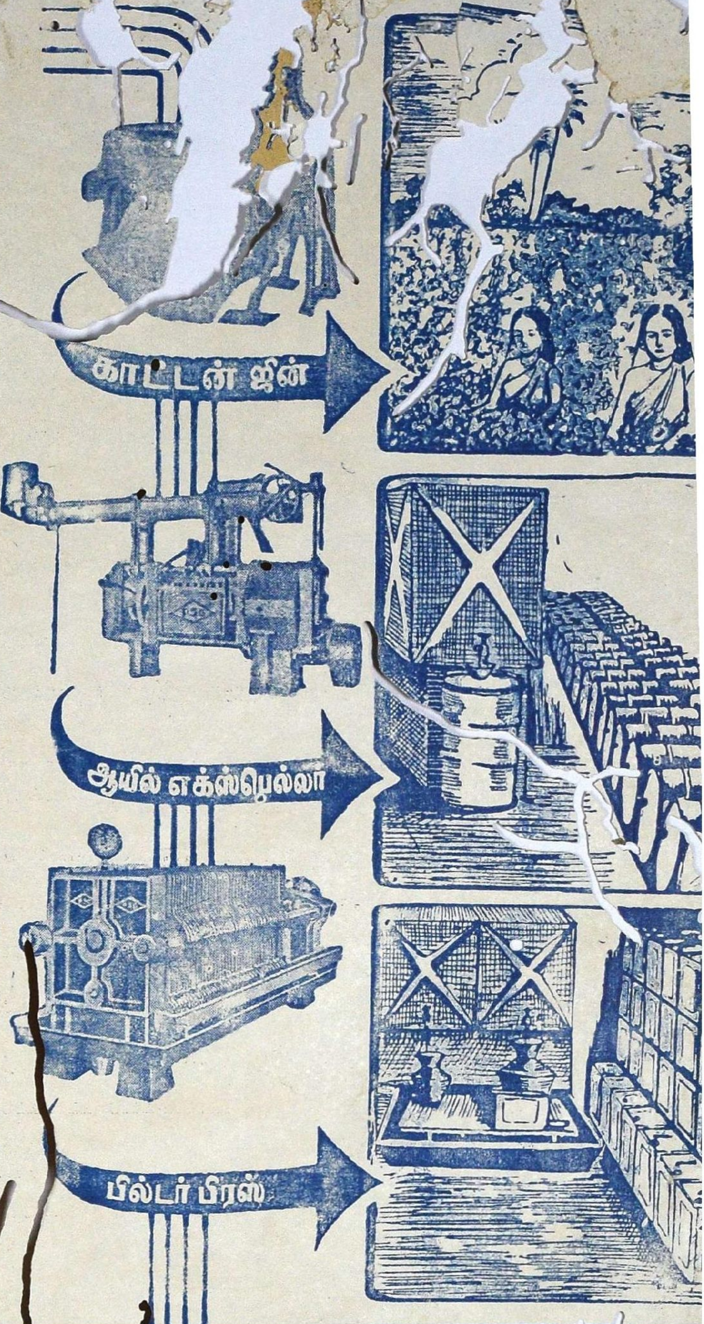
இந்திய மூலதனம், இந்திய கைத்தொழிலாகிய ...
சுதேசித் தொழிலை ஆதரியுங்கள்.

நல்ல விதைப் பருத்தி விதையும், மாட்டுத் தீவனத்திற்குப் பருத்தி விதையும், குடியானவர்களுக்கும், வியாபாரிகளுக்கும் நியாயமான விலைகளில் சப்ளை செய்கிறோம்.

உரத்திற்கும், மாட்டு உணவிற்கும் ஏற்ற எக்ஸ்பெல்லர் கடலைப் புண்ணுக்கு சரசமான விலைக்கு விவசாயிகளுக்கும் தாராளமாய்க் கொடுக்கப்படும்.

நவீன முறையில் தயார் செய்து சுத்தம் செய்யப்பட்ட திடமான கடலெண்ணெய் நம் தேசம் பூராவிற்கும் சப்ளை செய்வதுமல்லாமல், அயல் நாடுகளின் தேவைக்கும் கணிசமான முறையில் குறித்த காலத்தில் ஏற்றுமதி செய்கிறோம். இதர விபரங்களுக்கு கீழ்கண்ட விலாசத்திற்கு எழுதவும்

உணவு தானியம், கரும்பு, பருத்தி ஆகியவைகளின் உற்பத்திப் பெருக்கத்திற்கு மிக அத்யாவசியமாய் வேண்டப்படும் உரமாகிய எக்ஸ்பெல்லர் நிலக்கடலைப் புண்ணுக்கு தயார் செய்கிறோம். கணிசமான அளவில் எல்லோருக்கும் சப்ளை செய்ய ஏற்பாடு செய்கிறோம்.



ஸ்ரீ ரங்கவிலாஸ் ஜின்னிங் & ஆயில் மில்ஸ்

போன் நெ. 51 தந்தி "ஆயில்மில்ஸ்"

பாப்பநாய்க்கன்பாளைய

தபால் பெட்டி நெ.151 கோயமு

30… …KA… …R …ER 195…
(Regis… Newspa… in Ceylon)

Tele… PIONEER… …E.

THE …MBA… …ONEER MILLS LIMITED,

PO… …X No. 4,

PEELAMEDU, … COIMBATORE.

Managing Agents: M/s. T. R. NARAYANASWAMY NAIDU & CO.

MILLS AT:

PERIYANAICKENPALAYAM	PEELAMEDU
22,000 Spindles	27,226 Spindles
Phone: 150	Phone: 160 & 361

An Outstanding Opinion

I am glad to add my expression of appreciation to those of earlier visitors who have been impressed by the order, cleanliness and effective organization of the plant. This I regard as evidence of enlightened self interest on the part of management from which it and the workers jointly benefit.

F. S. Miller,
INTERNATIONAL LABOUR ORGANISATION.

22—1—1956.

Manufacturers of:

HIGH QUALITY COTTON YARNS

20s, 40s, 60s, 80s CARDED, 80s & 100s COMBED YARN

SINGLE, DOUBLED, HANKS CONES CHEESE.

Printed at Kalaikathir Achchagam, Avanashi Road, Coimbatore.